

## FRAME TRANSMITTER-RECEIVER AND METHOD THEREFOR

**Publication number:** JP2002252586 (A)

**Publication date:** 2002-09-06

**Inventor(s):** OTANI TOMOYUKI; TAMURA MOTOI; SATO TAKAAKI; MORIKAWA HIROMOTO; ISHINO FUMIAKI

**Applicant(s):** NTT DOCOMO INC

**Classification:**

- international: **H04L7/08; H04B7/26; H04L7/08; H04L7/08; H04B7/26; H04L7/08; (IPC1-7): H04L7/08; H04B7/26**

- European:

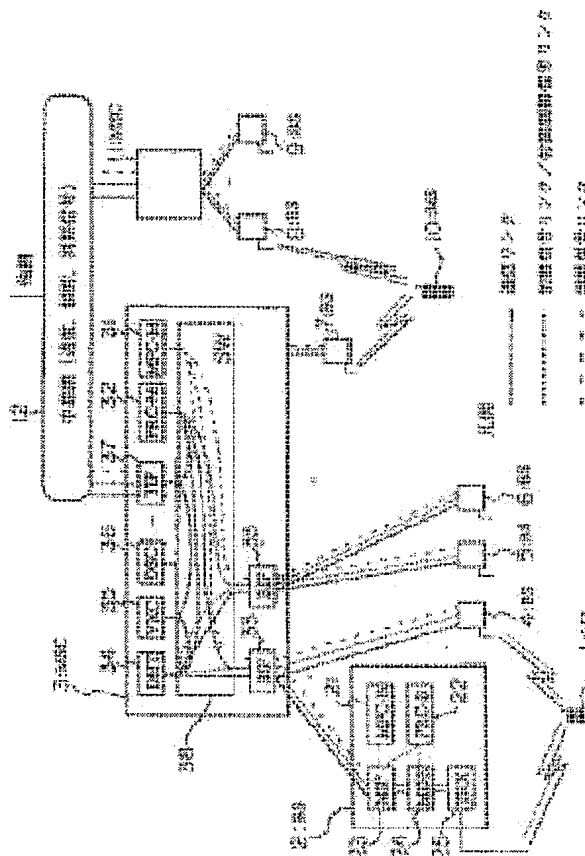
**Application number:** JP20010369190 20011203

**Priority number(s):** JP20010369190 20011203; JP19960348900 19961226

**Abstract of JP 2002252586 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a frame transmitter-receiver and a frame transmitting/receiving method capable of maintaining communications with proper transmission delays.

**SOLUTION:** A mobile communication system is at least composed of a switching center, a network containing a plurality of base stations, and mobile stations which communicate with the base stations at the same time. Transmission delays in communications between the switching center and the base stations are varied with the kinds of services in the communication system, and the technique concerning this mobile communication system is presented. The purpose of the technique is that communications are maintained with proper transmission delays corresponding to the kinds of services and capable of recovering from an asynchronous state even if asynchronism occurs.; A storage (switching center processor 32) which stores transmission delays of each kind of services is provided to attain the above purpose. Furthermore, a setting means (diversity hand over trunk 34) which sets communication timing for the base stations on the basis of transmission delays corresponding to the kind of services is provided.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-252586

( P2002-252586A)

(43)公開日 平成14年9月6日(2002.9.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマコート\* (参考)

H04B 7/26

H 0 4 L 7/08

A 5 K 0 4 7

// H04L 7/08

H 0 4 B 7/26

N 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 32 頁)

(21)出願番号 特願2001-369190(P2001-369190)

(62)分割の表示      特願平10-514528の分割

(22) 出願日 平成9年12月25日(1997. 12. 25)

(31)優先権主張番号 特願平8-348900

(32)優先日 平成8年12月26日(1996. 12. 26)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 大谷 知行

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 田村 基

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(74) 代理人 100098084

弁理士 川▲崎▼ 研二 (外1名)

[最終頁に続く](#)

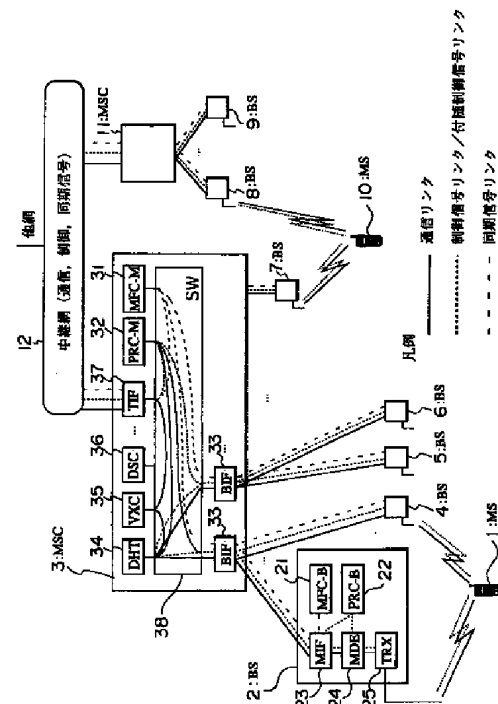
(54) 【発明の名称】 フレーム送受信装置及びフレーム送受信方法

(57) 【要約】

【課題】 適切な伝送遅延で通信を行うことが可能であるフレーム送受信装置及びフレーム送受信方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも一の交換局と、複数の基地局を含むネットワークと、これら複数の基地局と同時に通信する移動局とから成り、複数のサービス種別に対応して交換局と基地局との間の伝送遅延が変動する移動通信システムに関する技術を開示する。その目的は、サービス種別に応じた適切な伝送遅延で通信を行うことを可能ならしめることと、同期外れが発生した場合においても同期を回復させることである。かかる目的を達成するため、各サービス種別毎の伝送遅延を記憶する記憶手段

(交換局プロセッサ 3 2) を設けた。さらに、サービス種別に対応する伝送遅延に基づいて、前記各基地局における通信タイミングを設定する設定手段 (ダイバースチハンドオーバーバンク 3 4) を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 伝送フレームにフレーム同期情報を付加するフレーム同期情報付加部と、このフレーム同期情報が付加された伝送フレームを送信する送信機と、該送信機から送信された伝送フレームを受信する受信機と、受信された伝送フレーム内の前記フレーム同期情報を参照してフレーム同期調整を行うフレーム同期部とを具備することを特徴とするフレーム通信システム。

【請求項 2】 伝送フレームにフレーム同期情報を付加するフレーム同期情報付加部と、このフレーム同期情報が付加された伝送フレームを送信する送信機とを具備することを特徴とするフレーム送信機。

【請求項 3】 フレーム同期情報を含む伝送フレームを受信する受信機と、該フレーム同期情報を参照してフレーム同期調整を行うフレーム同期部とを具備することを特徴とするフレーム受信機。

【請求項 4】 伝送フレームにフレーム同期情報を付加する過程と、このフレーム同期情報が付加された伝送フレームを送信する過程と、該送信機から送信された伝送フレームを受信する過程と、受信された伝送フレーム内の前記フレーム同期情報を参照してフレーム同期調整を行う過程とを具備することを特徴とするフレーム通信方法。

【請求項 5】 伝送フレームにフレーム同期情報を付加する過程と、このフレーム同期情報が付加された伝送フレームを送信する過程とを具備することを特徴とするフレーム送信方法。

【請求項 6】 フレーム同期情報を含む伝送フレームを受信する過程と、該フレーム同期情報を参照してフレーム同期調整を行う過程とを具備することを特徴とするフレーム受信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、パケット、フレームリレー、および ATM（非同期転送モード、Asynchronous Transfer Mode）の Type 5、Type 2 伝送において、サービス種別に応じて伝送遅延を異ならせる場合に適用して好適なフレーム送受信装置及びフレーム送受信方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 移動局が複数の基地局と同時に通信を行いながら基地局間を移動する、所謂ダイバーシチハンドオーバー方式が特願平 6 1 0 6 9 5 3 に開示されてい

る。ここでは、基地局が受信する無線フレームの状態から信頼度情報を生成してフレームに付加し、網内で選択合成する方法が開示されている。また、移動局と上位装置間でフレーム識別情報を用いることにより、基地局毎の遅延の差異によるフレーム選択合成のスキップや重複を防ぎ、ダイバーシチハンドオーバーを行うための方法が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、これらの技術においては、以下のような問題点があった。

（1） 上記フレーム識別情報を用いて基地局毎の遅延の差異によるフレーム選択合成のスキップや重複を防ぐ方法では、移動局（MS）と交換局（MSC）間でフレーム識別番号を用いて、基地局毎の遅延の差異をバッファ吸収して、最大比合成／選択合成を行っているが、下りのフレームについて移動局で遅延の差異を吸収するためには、相応のバッファを設ける必要があり、端末の小型化が困難となる。また、フレーム識別情報を無線区間でもやりとりする必要があるため、無線伝送容量の有効利用という点からも非効率的である。

（2） 従来技術におけるフレーム受信装置では、サービス種別によって伝送遅延が異なることを考慮していなかったため、サービス種別とは無関係に伝送区間で生じる最大伝送遅延をシステムで固定的に設定していた。そのためサービス種別によって伝送遅延が異なるような伝送方式（例えば ATM における Type 5、Type 2 伝送）を実現したい場合に、受信装置では、伝送遅延の少ないサービスについても無駄な遅延を生じてしまう。

（3） 従来のフレーム受信装置では、伝送区間で生じる最大伝送遅延をシステムで固定的に設定していたので、伝達経路やトラフィック変動により想定した以上の伝送遅延が生じた場合には同期はずれとなり、通信を切断しなければならない。

（4） 従来のハンドオーバー方法においては、通信品質は、使用する無線リンクの品質に 1 対 1 で対応しているため、無線の受信部で使用している無線品質をモニタすればよかったが、ダイバーシチハンドオーバー方式では、通信品質は、ダイバーシチハンドオーバー中のすべてのブランチの最大比合成後／選択合成後の結果であり、無線の受信部だけでは品質の判定ができなくなった。ここに、最大比合成とは、移動局において、サイトダイバーシチ効果により、複数基地局から到来する下り無線フレームから受信信号を合成し、受信品質を向上する技術である。この技術は、同一の基地局において、複数 TRX を用いて、移動局から到来する上り無線フレームを合成する技術としても用いられる。すなわち、基地局内における複数のセクタ間のダイバーシチハンドオーバー（セル内セクタ間ダイバーシチハンドオーバー）の上り無線フレームの合成には、基地局内において、最大比合成処理が適用される。一方、選択合成は、基地局をまたがるダイ

## 3

パーシハンドオーバの上り無線フレームの合成に適用される。複数基地局を経由して到来する上り無線フレームは、各経路毎に付加される信頼度情報により、ダイバーシハンドオーバトランクにて、最も良い無線フレームの一つが選択される。基地局をまたがるダイバーシハンドオーバの上り無線フレームの合成に最大比合成を適用しない理由は、最大比合成処理を行うための多大な情報を複数基地局と移動通信交換局との間の伝送路に送出することを防止し、トラヒックを増大させないためである。選択合成は、最大比合成に比べて、合成利得は低い、合成のための信頼度情報が少なくすむという利点がある。

(5) 従来技術では基地局が同期はずれを検知すると、各基地局は個別に制御リンクを用いて交換機のプロセッサに同期外れ通知を行っている。しかしダイバーシハンドオーバ方式では送信電力制御によりMSの上り送信電力がある特定の基地局で最も効率的になるように制御されているので、送信電力制御の対象となっていない基地局からは頻繁に同期はずれが通知されるという状況が起こり得るため、基地局～プロセッサ間に多量の制御信号が送信されるとともにプロセッサに多大な負荷がかかってしまう。

【0004】この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、適切な伝送遅延で通信を行うことが可能であるフレーム送受信装置を提供することを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の第1の態様は、フレーム通信システムにおいて、伝送フレームにフレーム同期情報を付加するフレーム同期情報付加部と、このフレーム同期情報が付加された伝送フレームを送信する送信機と、該送信機から送信された伝送フレームを受信する受信機と、受信された伝送フレーム内の前記フレーム同期情報を参照してフレーム同期調整を行うフレーム同期部とを具備することを特徴とする。第2の態様は、フレーム送信機において、伝送フレームにフレーム同期情報を付加するフレーム同期情報付加部と、このフレーム同期情報が付加された伝送フレームを送信する送信機とを具備することを特徴とする。第3の態様は、フレーム受信機において、フレーム同期情報を含む伝送フレームを受信する受信機と、該フレーム同期情報を参照してフレーム同期調整を行うフレーム同期部とを具備することを特徴とする。

【0006】また、本発明は上記態様において、以下の態様を取るようにしてもよい。第4の態様においては、第1の態様において、第1のクロック情報を出力する送信側クロック回路と、前記送信側クロック回路に対して同相または異相で同期する第2のクロック情報を出力する受信側クロック回路とをさらに具備し、前記フレーム同期情報付加部は前記第1のクロック情報に基づいて前

## 4

記フレーム同期情報を前記伝送フレームに付加し、前記フレーム同期部は前記第2のクロック情報に基づいて同期調整を行うことを特徴とする。第5の態様は、第2の態様において、前記フレーム同期情報は、前記伝送フレームの予測遅延時間に基づいて設定されることを特徴とする。第6の態様は、第3の態様において、前記フレーム同期部は、前記伝送フレームが前記フレーム同期部に達する迄に要すると予測される予測遅延時間に基づいて、前記フレーム同期調整を行うことを特徴とする。

10 【0007】第7の態様は、第5の態様において、前記予測遅延時間は、前記伝送フレームの予測される最大遅延時間と、第1および第2のクロック情報の位相差の予測される最大値との合計であることを特徴とする。第8の態様は、第6の態様において、前記予測遅延時間は、前記伝送フレームの予測される最大遅延時間と、第1および第2のクロック情報の位相差の予測される最大値との合計であることを特徴とする。第9の態様は、第5の態様において、前記予測遅延時間は、前記伝送フレームに基づいて提供されるサービスの種類に基づいて決定されることを特徴とする。第10の態様は、第6の態様において、前記予測遅延時間は、前記伝送フレームに基づいて提供されるサービスの種類に基づいて決定されることを特徴とする。

【0008】第11の態様は、第5の態様において、実際の遅延時間が前記予測遅延時間を超えた場合に、前記予測遅延時間を更新することを特徴とする。第12の態様は、第6の態様において、実際の遅延時間が前記予測遅延時間を超えた場合に、前記予測遅延時間を更新することを特徴とする。第13の態様は、第4の態様において、補正值に基づいて前記フレーム同期情報を決定する送信制御回路と、前記フレーム同期部におけるフレーム同期調整が不可能な場合に、前記送信制御回路にアラーム信号を供給する受信制御回路とを具備し、前記送信制御回路は該アラーム信号を受信すると前記補正值を更新することを特徴とする。

【0009】第14の態様は、第13の態様において、前記フレーム同期情報付加部を複数具備し、これらフレーム同期情報付加部から供給された複数の伝送フレームのうち何れかを選択して前記フレーム同期部に供給する選択回路を具備することを特徴とする。第15の態様は、第4の態様において、前記フレーム同期情報付加部を複数具備し、これらフレーム同期情報付加部から供給された複数の伝送フレームの同期調整を前記フレーム同期部において行い、同期調整された複数の伝送フレームを処理し、一の伝送フレームに合成する合成回路を具備することを特徴とする。第16の態様は、第14の態様において、前記選択回路は、前記各伝送フレームに含まれる情報に基づいて、何れかの伝送フレームを選択することを特徴とする。

50 【0010】第17の態様は、第1の態様において、フ

フレーム同期情報を含む一の伝送フレームを複製して複数の伝送フレームを生成する複製手段と、これら複数の伝送フレームを各々伝送する、物理的または論理的な複数の伝送路と、前記各伝送路を介して伝送された前記複数の伝送フレームを、前記フレーム同期情報に基づくタイミングで各々送信する複数の無線送信機と、これら無線送信機から送信された複数の伝送フレームをダイバシチ受信する複数の無線端末とを具備することを特徴とする。第18の態様は、第5の態様において、前記フレーム同期情報付加部は複数の伝送路に対応して複数設けられ、これらフレーム同期情報付加部に対応して設けられ、各々クロック情報を出力する複数のクロック回路と、前記各クロック情報と基準クロック情報との位相差に基づいて前記フレーム同期情報を補正する補正手段とを具備することを特徴とする。

【0011】第19の態様は、第6の態様において、前記フレーム同期部は複数の伝送路に対応して複数設けられ、これらフレーム同期部に対応して設けられ、各々クロック情報を出力する複数のクロック回路と、前記各クロック情報と基準クロック情報との位相差に基づいて前記フレーム同期情報を補正する補正手段とを具備することを特徴とする。第20の態様は、第18の態様において、前記各クロック情報の位相に基づき情報を無線区間に送信する情報送信手段と、この情報と基準クロック情報との位相差を測定する無線端末から該位相差を受信する受信手段とを具備し、前記補正手段は、前記無線端末から通知された位相差に基づいて、前記フレーム同期情報を補正することを特徴とする。

【0012】第21の態様は、第19の態様において、前記各クロック情報の位相に基づき情報を無線区間に送信する情報送信手段と、この情報と基準クロック情報との位相差を測定する無線端末から該位相差を受信する受信手段とを具備し、前記補正手段は、前記無線端末から通知された位相差に基づいて、前記フレーム同期情報を補正することを特徴とする。第22の態様は、第4の態様において、前記第1および第2のクロック情報は、位相が異なることを特徴とする。第23の態様は、第4の態様において、前記送信側クロック回路は複数の伝送路に対応して複数設けられ、これら送信側クロック回路が発生する複数の第1のクロック情報のうち少なくとも一つは、他の第1のクロック情報の位相と異なることを特徴とする。第24の態様は、第4の態様において、前記受信側クロック回路は複数の伝送路に対応して複数設けられ、これら受信側クロック回路が発生する複数の第2のクロック情報のうち少なくとも一つは、他の第2のクロック情報の位相と異なることを特徴とする。

【0013】第25の態様は、第6の態様において、前記予測遅延時間は、過去に受信した伝送フレームに含まれていたフレーム同期情報と、該伝送フレームを受信したタイミングとの差に基づいて決定されることを特徴と

する。第26の態様は、第22の態様において、前記予測遅延時間は、過去に受信した伝送フレームに含まれていたフレーム同期情報と、該伝送フレームを受信したタイミングとの差に対して所定の安全値を加算した値であることを特徴とする。第27の態様は、第1、4、13～17、22～24の何れかの態様において、前記フレーム同期情報付加部は、前記フレーム同期情報に前記伝送フレームの信頼度情報を付加することを特徴とする。第28の態様は、第2、5、7、9、11、18または20の何れかの態様において、前記フレーム同期情報付加部は、前記フレーム同期情報に前記伝送フレームの信頼度情報を付加することを特徴とする。第29の態様は、第3、6、8、10、12、18、21、25または26の何れかの態様において、前記フレーム同期情報に基づいて、受信した伝送フレームの品質判定を行うことを特徴とする。

【0014】第30の態様は、第28の態様において、前記信頼度情報は、前記伝送フレームが前記フレーム同期情報付加部に供給される以前の段階における伝送状況を示す情報を含むことを特徴とする。第31の態様は、第29の態様において、前記信頼度情報は、前記フレーム同期情報が前記伝送フレームに付加される以前の段階における伝送状況を示す情報を含むことを特徴とする。第32の態様は、第30の態様において、前記伝送状況は、伝送の切断状態を示すことを特徴とする。第33の態様は、第31の態様において、前記伝送状況は、伝送の切断状態を示すことを特徴とする。第34の態様は、フレーム通信方法において、伝送フレームにフレーム同期情報を付加する過程と、このフレーム同期情報が付加された伝送フレームを送信する過程と、該送信機から送信された伝送フレームを受信する過程と、受信された伝送フレーム内の前記フレーム同期情報を参照してフレーム同期調整を行う過程とを具備することを特徴とする。

【0015】第35の態様は、フレーム送信方法において、伝送フレームにフレーム同期情報を付加する過程と、このフレーム同期情報が付加された伝送フレームを送信する過程とを具備することを特徴とする。第36の態様は、フレーム受信方法において、フレーム同期情報を含む伝送フレームを受信する過程と、該フレーム同期情報を参照してフレーム同期調整を行う過程とを具備することを特徴とする。第37の態様は、第11の態様において、前記予測遅延時間を更新する際の更新量は、実際の遅延時間が前記予測遅延時間を越えた量に拘らず一定であることを特徴とする。第38の態様は、第12の態様において、前記予測遅延時間を更新する際の更新量は、実際の遅延時間が前記予測遅延時間を越えた量に拘らず一定であることを特徴とする。第39の態様は、第35の態様において、フレーム同期情報を付加するタイミングを、通信開始に先立って、既に伝送を行っているフレーム送信のタイミングとは異なるタイミングに決定

10

20

30

40

50

するタイミング決定過程を具備し、同時に複数のフレーム通信を行うことを特徴とする。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】 1. 実施形態の構成

次に、本発明の実施形態の構成を図1を参照し説明する。図において1、10は移動局(MS)、2、4~9は基地局(BS)、3、11は移動通信交換局(MSC)であり、各々移動通信システム内におけるノードを形成している。基地局2の内部において23は基地局内MSCインターフェース装置(MIF)であり、移動通信交換局3内に設けられたMSC内基地局インターフェース装置(BIF)33との間で通信リンクおよび信号リンクを形成する。21は基地局無線フレーム同期装置(MFC-B)であり、基地局2内における無線フレーム同期を確定し、基地局2内の各部に動作基準クロックを供給する。25は無線送受信装置(TRX)であり、移動局1との間で無線フレームの送受信を行う。24は基地局変復調装置(MDE)であり、該無線フレームに対する変復調や誤り訂正等を行う。22は基地局プロセッサ(PRC)であり、所定の制御プログラムに基づいて基地局2内の各部を制御する。また、他の基地局4~9も基地局2と同様に構成されている。

【0017】次に、移動通信交換局3の内部において38はスイッチ部(SW)であり、交換局内においてフレームのスイッチングを行う。31は交換局無線フレーム同期装置(MFC-M)であり、基地局無線フレーム同期装置21と同様に、移動通信交換局3内における無線フレーム同期を確定し、移動通信交換局3内の各部に動作基準クロックを供給する。32は交換局プロセッサ(PRC-M)であり、基地局プロセッサ22と同様に移動通信交換局3内に各部を制御する。

【0018】ところで、本実施形態においては、移動局1、10と基地局2、4~9との通信方式としてCDMA無線方式を採用している。CDMA無線方式においては、移動局1、10は同一周波数を用いて複数の基地局と通信できるため、品質向上や無線容量の向上のために、ダイバーシチ最大比合成/選択合成処理を行うことが可能である。また、この能力を用いて、移動局1が複数の基地局のゾーンに互って移動した場合に、無瞬断のハンドオーバー(ダイバーシチハンドオーバー)を実現することができる。これは、下り無線フレームに関して、移動局1が同時に複数の基地局からの電波を受け、最大比合成を行う一方、上り無線フレームに関してダイバーシチハンドオーバーパトランクが、通信状態が良好である方の基地局の無線フレームを選択して通信を行う方式である。

【0019】34はダイバーシチハンドオーバーパトランク(DHT)であり、フレーム同期調整および複数基地局にまたがったハンドオーバー制御を行う。ダイバーシチハンドオーバーパトランク34は、複数経路における上り無線フレームの揺らぎを吸収した後に選択合成を行うもので

ある。すなわち、ダイバーシチハンドオーバーパトランク34においては、その内部で設定された遅延時間に至るまでフレームを待ち合わせて伝送するものであり、その遅延時間は各経路における伝送遅延の差を吸収するように逐次設定される。35は高能率音声符号化装置(VXC)であり、音声ユーザフレームに対してトランスコーディング等の処理を行う。36はデータサービス制御装置(DSC)であり、データサービスフレームに対してトランスコーディング等の処理を行う。37は中継網インターフェース装置であり、図示しない通信中継網、信号中継網、同期中継網等との間で各種信号および信号のやりとりを行う。

【0020】ここで、基地局2の基地局プロセッサ22から移動通信交換局3の交換局プロセッサ32に供給される制御信号は、基地局プロセッサ22、基地局内MSCインターフェース装置23およびMSC内基地局インターフェース装置33を順次介して、交換局プロセッサ32に伝送される。交換局プロセッサ32から基地局プロセッサ22に供給される制御信号は、この逆の順で伝送される。また、移動局1から基地局2の基地局プロセッサ22に供給される制御信号は、移動局1、無線送受信装置25、基地局変復調装置24を順次介して基地局プロセッサ22に伝送される。基地局プロセッサ22から移動局1に供給される制御信号は、この逆の順で伝送される。また、移動局1から移動通信交換局3内の交換局プロセッサ32に供給される制御信号は、無線送受信装置25、基地局変復調装置24、基地局内MSCインターフェース装置23、MSC内基地局インターフェース装置33、ダイバーシチハンドオーバーパトランク34を介して交換局プロセッサ32に伝送される。また、交換局プロセッサ32から移動局1に供給される情報は、この逆の順で伝送される。

##### 【0021】 2. 実施形態の動作

###### 2. 1. 無線フレーム同期設定

移動通信網を構成する各通信ノード(図示のものでは、基地局2、4~9および移動通信交換局3、11)においては、各通信ノード内の無線フレーム同期装置21、31により相互の無線フレーム同期位相調整が行われる。以下の説明においては、無線フレームの伝送について不当な遅延が増大しないように、これらノード間の無線フレーム同期位相誤差は、移動局1~基地局2間の無線フレーム間隔に対して、「1/2」未満であることとする。例えば、無線フレーム間隔が「10msec」であれば、「5msec」未満の無線フレーム同期位相誤差で全てのノード(基地局2、4~9および移動通信交換局3、11)が同期することになる。無線フレーム同期装置21、31は、自ノード内の各装置に動作基準クロックを配信する。動作基準クロックは、所定のクロック単位と周期とを有している。ここでは、クロック単位は「0.625msec」、周期は「640msec」

であることとする。ここで、クロック単位の「16倍」(ここでは $0.625 \times 16 = 10 \text{ msec}$ )を無線フレームクロックという。

【0022】また、この無線フレームクロック周期毎に「0」～「63」の範囲で巡回的にインクリメントされる番号を無線フレーム番号F Nという。また、「1」無線フレームクロック周期内で動作基準クロック周期毎に「0」～「15」の範囲で順にインクリメントされる番号を無線フレームオフセット値O F Sという。なお、図1においては、各基地局が屋外の無線電波を受信できない場所に設置されていることを考慮して、各ノード間の無線フレーム同期位相調整を有線伝送路を用いて実現しているが、例えばGPS等の無線手段を用いて無線フレーム同期位相調整を行ってもよいことは言うまでもない。

【0023】本明細書で使用するクロックに関する「同期」と「同期誤差(または同期位相差)」について、日常使用している時計の例を用いて説明する。世界中のあらゆる時計は一日24時間を刻み、同一の周期と同一の単位を有する。ここで、基準時刻の異なる二地点における時計を比較した場合、各々の地点における時計の示す時刻は異なっている。この時計の示す時刻の差が「同期誤差(または同期位相差)」に相当する。しかし、この差は、時計の精度にもよるが、基本的にどの任意の時刻においても保たれている。従って、この二つの時計は、一定の時間差を保ちながら「同期」していると言える。

#### 【0024】2. 2. 通信開始

##### 2. 2. 1. 発呼およびリンク設定

移動局1において発呼が行われた場合および内外のネットワーク(図示せず)から移動局1に対する発呼が行われた場合は、移動局1、基地局プロセッサ22および交換局プロセッサ32間で制御信号が通信され、サービス種別により必要となる通信リソースのハントおよび起動が実行される。同時に、それらの通信リソースを結ぶ通信リンクおよび付随制御リンクが移動通信システム内において設定される。ここで、通信リンクは、音声通信を行う場合は、移動局1、無線送受信装置25、基地局変復調装置24、基地局内MSCインターフェース装置23、MSC内基地局インターフェース装置33、ダイバーシチハンドオーバーパトランク34、高能率音声符号化装置35および中継網インターフェース装置37を順次結びリンクである。

【0025】一方、データ通信を行う場合は、高能率音声符号化装置35に代えてデータサービス制御装置36を介挿させたリンクになる。また、付随制御リンクは、移動局1、無線送受信装置25、基地局変復調装置24、基地局内MSCインターフェース装置23、MSC内基地局インターフェース装置33、ダイバーシチハンドオーバーパトランク34および交換局プロセッサ32を結びリンクである。この付随制御リンクは、通信リンクに

付随して設定され、通信開始時および通信中における第2コールの設定や、移動局～基地局間の無線回線の設定、ハンドオーバー等の呼制御、無線制御、モビリティ制御に利用される。

【0026】ここで、図17、図18を参照し、各区間における伝送フレームの名称およびその形態について説明する。本実施形態では、基地局～移動通信交換局間の有線区間の伝送方式として、ATMのAAL Type 2伝送(ITU-T 1.363.2 勧告草案に明示)を用いているが、本実施形態において提案する方式は、パケット、フレームリレー、ATMのその他のAAL Type伝送等にも適用可能である。ここでは、各装置における上りフレーム処理を例として説明する。10 msec単位に分割されたユーザフレームは、移動局において符号化や変調等の無線区間のための処理が施され、無線フレームとして出力される。無線フレームは、基地局において復調や復号化等の処理を受けた後、無線フレーム番号F Nおよび信頼度情報が付与される。付与される無線フレーム番号F Nおよび信頼度情報の内訳を図19に示す。

【0027】基地局～移動通信交換局間の伝送フレームを基地局交換局間フレームと呼ぶ。基地局～移動通信交換局間でATMのType 2伝送を用いた場合、音声等のユーザフレーム長が短いものを低速度無線回線で伝送した場合の無線フレーム(45 oct以下)は一つのType 2 CPSパケットで伝送可能であるが、データ通信のようにユーザフレーム長が長いものを高速無線回線で伝送した場合の無線フレーム(45 octを超える)は一つのType 2 CPSパケットに収まらず、複数の基地局交換局間フレームに分割されて伝送される。例では、一つの無線フレームが3分割され、それぞれがType 2 CPSパケットで伝送される。ダイバーシチハンドオーバーパトランクにおいては、受信した有線フレームについて、基地局交換局間フレーム単位に選択合成しMSC内フレームとして、高能率音声符号化装置35およびデータサービス制御装置36等のサービストランクに伝送される。MSC内フレームは、サービストランクでユーザフレームに復元され、各サービスに適した処理を受け、中継フレームとして中継網に適した伝送フレームで送出される。

##### 【0028】2. 2. 2. パラメータ設定

ここで、図2および図15を参照し、ダイバーシチハンドオーバーパトランク34における動作の詳細を説明する。まず、交換局プロセッサ32における通信制御部32-1は、ハントした(リンク内に介挿した)ダイバーシチハンドオーバーパトランク34のDHT制御部34-1に対して、品質劣化測定関連パラメータ、同期外れ検出関連パラメータ、タイミング補正関連パラメータ、DHOブランチ情報、網側コネクション識別子、トラヒック情報を通知する。

【0029】ここで、品質劣化測定関連パラメータおよび同期外れ検出関連パラメータの例を図6に示す。ま

た、トラヒック情報の例を図7に示す。ここに品質劣化測定関連パラメータとは、品質劣化の測定周期、その通知閾値等のパラメータである。また、同期外れ検出関連パラメータとは、同期外れであるとみなされる場合の連続同期外れセル検出数等のパラメータである。また、トラヒック情報とは、基地局～移動通信交換局間の有線伝送路において、ATM伝送を適用した場合の、セルが到達する間隔およびタイミングにおける受信セル数等である。これらのパラメータや情報は、各サービス毎に交換局プロセッサ32において管理されている。また、タイミング補正関連パラメータとは、上/下無線フレーム番号補正值、上/下無線フレームオフセット補正值から成り、記憶部32-2に含まれる「MSC～BS間遅延時間管理表」（図5参照）に基づいて算出される。なお、図5に示されている遅延時間には、ノード間の最大無線フレーム同期位相誤差（5msec）も含まれている。また、基地局2と移動通信交換局3との間で他の交換局を中継させる場合には、その交換局を中継するために生ずる遅延も含まれる。

【0030】次に、図26を参照して、上/下無線フレーム番号補正值および上/下無線フレームオフセット補正值の算出方法を説明する。まず、下りフレームについては、（1）MSC内のDHTは、オフセットタイミングを考慮し、MFC-Mの動作基準クロックタイミングに最大揺らぎ遅延分を加算したフレーム番号FNを付加し、BSにフレームを送出する。送出されたフレームは、BSにおいて受信された後、（2）BS内のMDEにおいて、MFC-Bの動作基準クロックタイミングに従ったフレーム番号FNおよびオフセットタイミングで取り出し制御され、無線フレーム番号として無線区間に送出される。また、上りについては、無線フレームは、（3）BS内のTRXにおいて、MFC-Bの動作基準クロックに従ったオフセットタイミングで受信され、MDEにおいてMDC-Bの無線フレーム番号FNを付加してMSCに送出される。送出されたフレームは、（4）MSC内のDHTにおいて、MFC-Mの動作基準クロックに最大ゆらぎ遅延分を減算したフレーム番号FNおよびオフセットタイミングで取り出し制御され、後段装置に送信される。

【0031】次に、移動局1が基地局2、4を介して、音声通信のダイバーシチハンドオーバーを実行することを想定し、これらの具体的な算出例を説明する。かかる場合、図5のBS1、2（基地局2、4）の欄によれば、遅延時間は「30msec」および「38msec」であるから、最大伝送遅延時間として「38msec」が選択される。すなわち、基地局2、4を介して到着する無線フレームの揺らぎを吸収するために、上りフレーム取出し制御部34-8における最大伝送遅延時間が「38msec」に設定される。なお、ダイバーシチハンドオーバーの実行想定範囲を限定せず、表中の全ての基地局

に対して無線フレームの揺らぎを吸収する場合には、最大伝送遅延時間を表中の最大値の「40msec」に設定すればよい。さて、「38msec」を無線フレームクロックに換算すると、「3」無線フレームクロック+「13」無線フレームオフセットに相当する。従って、上り無線フレーム番号補正值は「3」に、上り無線フレームオフセット補正值は「13」に各々設定される。下り無線フレーム番号補正值および下り無線フレームオフセット補正值も、同値に設定される。

10 【0032】但し、上下回線で遅延特性が異なる場合には、「MSC～BS間遅延時間管理表」において上下別の値が記憶されているため、これらの値に基づいて、上下無線フレーム番号補正值および上下無線フレームオフセット補正值に対して別々の値が設定される。上り無線フレーム番号補正值および上り無線フレームオフセット補正值は、交換局無線フレーム同期装置31から出力される動作基準クロックに対して減算補正に用いられる。一方、下り無線フレーム番号補正值および下り無線フレームオフセット補正值は、動作基準クロックに対して加算補正に用いられる。

【0033】また、上記DHOブランチ情報とは、ダイバーシチハンドオーバー用としてダイバーシチハンドオーバーバトランク34に接続される回線の数およびコネクション識別子から成る。ここで、上述した網側コネクション識別子とは、ダイバーシチハンドオーバーバトランク34に接続されるネットワーク側のコネクション識別子の意味である。これらは、コネクション管理表（図4）として、交換局プロセッサ32内で管理されており、上りの選択合成、下りの複製分配を行う際のコネクション数やフレームの識別に用いられる。以降、図27、図29を参照して下りフレーム処理の詳細説明を行う。

【0034】2. 3. 移動通信交換局3内の下りフレーム処理

さて、ネットワーク側より中継網インターフェース装置37を介してダイバーシチハンドオーバーバトランク34に無線フレーム単位を考慮して分割された下りMSC内フレームが供給されると、該MSC内フレームは下りフレーム受信部34-2で受信される。次に、下りフレーム取出し制御部34-3においては、受信されたMSC内フレームの取出しが行われる。その際の取出しタイミングは、DHT制御部34-1に通知される下り無線フレームオフセット補正值を用いて補正したタイミングに従う。すなわち、MSC内フレームは、「16」から下り無線フレームオフセット補正值を減算したタイミングで取り出される。例えば下り無線フレームオフセット補正值が「13」であった場合には、「16-13=3」となるから、交換局無線フレーム同期装置31から供給される各無線フレームクロックの周期内で「3」番目の動作基準クロックに同期してMSC内フレームが取り出されることになる。



【0035】また、MSC内フレームとして取り出されるセル数やセル間隔はトラヒック情報に従って設定される。なお、このセル間隔は、基本的には無線フレーム間隔の整数倍である。さて、下りフレーム取出し制御部34-3によってMSC内フレームが取り出されると、下りフレームFN付与部34-4は該MSC内フレームに無線フレーム番号FNを付与する。ここで、付与される無線フレーム番号FNは、交換局無線フレーム同期装置31から通知される動作基準クロックの無線フレーム番号FNに下り無線フレーム番号補正值（上記例では「3」）と、さらに先に無線フレームオフセットタイミングとして補正した分の「1」を加算し、しかる後に加算結果を「64」で除算した余に等しい。このように、本実施形態においては、下りフレーム受信部34-2においては下り無線フレームオフセット補正值に基づいて動作基準クロック単位のタイミング補正が行われ、下りフレームFN付与部34-4においては無線フレームクロック単位の補正が行われる。そして、基地局内における下り無線フレームの取出し処理は、基地局無線フレーム同期装置21から通知される動作基準クロックの無線フレーム番号FNおよび無線フレームオフセット補正值「0」のタイミングで行えばよいので、かかる処理を簡易に実行させることができる。

【0036】次に、下りフレーム複製部34-5は、DHT制御部34-1から通知されるDHOブランチ情報（図4）に基づいて、ダイバーシチハンドオーバー中のブランチ相当数分のMSC内フレームを複製し、複製したフレームを基地局交換局間フレームとし、各ユーザフレームのアドレス情報として、各ブランチに対応したコネクション識別子を付与する。図1の例にあっては、基地局2、4を介して移動局1に対するダイバーシチハンドオーバーが行われるから、ブランチ数は「2」である。さらに、MSC内フレームおよび有線フレームがATMセルで伝達される場合には、各セルが1回複製され、オリジナルのセルと複製されたセルのうち一方には基地局2のコネクション識別子が付与され、他方には基地局4のコネクション識別子が付与されることになる。このように、必要に応じて複製された基地局交換局間フレームは、下りフレーム送出部34-6に供給される。そして、各有線フレームに付与されたコネクション識別子に基づいて、MSC内基地局インターフェース装置33を介して、各有線ブランチすなわち基地局2、4に各基地局交換局間フレームが送出される。

【0037】2. 4. 基地局内の下りフレーム処理  
次に、MSC内基地局インターフェース装置33を介して基地局2に下り基地局交換局間フレームが供給された後の動作を図27を参照し説明する。供給された下り基地局交換局間フレームは、基地局内MSCインターフェース装置23によって受信され、さらに基地局変復調装置24内の下りフレーム受信部24-1において受信さ

れ、下りフレーム取出し制御部24-2に供給される。ここでは、該下り基地局交換局間フレームの中から、基地局無線フレーム同期装置21から通知される動作基準クロックに従った基地局交換局間フレームが取り出される。

【0038】通信開始時の通信同期設定の基準となる基地局（上記例では基地局2）における基地局交換局間フレームの取出しは、動作基準クロックの無線フレームオフセット値OFSが「0」であるタイミングでフレームの取出しが行われる。そのタイミングで取り出すべき基地局交換局間フレームが存在しない場合には、次のタイミング（「1」無線フレームクロック周期後）まで待機され、再度基地局交換局間フレームの取出しを試みられることになる。

【0039】通信開始時、または通信中にダイバーシチハンドオーバー用に追加されたブランチを収容する従たる基地局（上記例では基地局4）においては、移動局と通信同期設定の基準となる基地局（上記例では基地局2）との間で送受される無線フレームのタイミングに、該従たる基地局の無線送受信タイミングを合わせるような処理が行われる。これは、移動通信網を構成する各通信ノードが、有線伝送路を用い、5msec未満の誤差で無線フレーム同期位相調整を行っている場合に、移動局においてダイバーシチハンドオーバーの最大比合成処理を行うためには、ダイバーシチハンドオーバー中の各基地局から到達する無線フレームには最大5msec程度のばらつきがあるために、その分だけ受信バッファを設ける必要がある。しかし、この受信バッファの増大は、移動局の小型化の弊害となるために、この最大5msecで生ずる誤差を従たる基地局が無線フレームオフセット値を基準の「0」から前後させることによって、最大「0.625msec」程度まで減少させることを目的とする。

【0040】通信同期設定の基準となる基地局と従たる基地局との無線フレーム同期位相誤差は、移動局がダイバーシチハンドオーバーを起動する際に測定される。すなわち、移動局における通信中の無線フレームと、新たに追加しようとする従たる基地局の報知チャンネル等の無線フレームとの同期位相誤差が測定される。この測定結果は、移動通信交換局を介して、従たる基地局に通知される。これにより、従たる基地局の無線フレームオフセット値の微調整が可能である。この微調整のために、無線フレームクロック単位をまたがる場合は、該基地局における無線フレーム番号FN自体もシフトされる。

【0041】さて、図3に戻り、取り出された基地局交換局間フレームが下りフレーム処理部24-3に供給されると、無線区間の誤り保護のため符号化処理や無線送信のための変調等が行われ、無線フレームが形成される。そして、形成された無線フレームは、無線送受信装置25を介して、各基地局のゾーン内に送信される。移

動局 1 においては、ダイバーシチハンドオーバーが行われている場合は、複数の基地局 2、4 からの無線フレームが受信される。そして、最大比合成後に移動局 1 内でユーザフレームの処理が行われる。なお、下りフレーム受信部 24-1 は、その内部のバッファに格納されている基地局交換局間フレームに付与されている無線フレーム番号 FN を監視する。そして、下りフレーム取出し制御部 24-2 と連携して取り出すべき無線フレーム番号 FN を有する基地局交換局間フレームが遅れている旨が検出された場合には、「フレーム遅れ」が発生したと判定される。かかる判定がなされた場合には、該基地局から、ダイバーシチハンドオーバーパトランク 34 に対して、「下り FN 補正要求」が供給される。

【0042】この下り FN 補正要求がダイバーシチハンドオーバーパトランク 34 に供給されると、DHT 制御部 34-1 においては下り無線フレーム番号補正值が更新される。この更新された下り無線フレーム番号補正值は、下りフレーム FN 付与部 34-4 に通知され、以後の基地局交換局間フレームに付与される無線フレーム番号 FN に反映される。かかる処理を下り FN スライド処理という。以下、図 35 を参照して下り FN スライド処理の詳細について説明する。この処理は、基地局の下りフレーム受信部 24-1 および下りフレーム取出し制御部 24-2 において取り出しタイミングに遅延して到達したフレームを定常的に検出した場合に、ダイバーシチハンドオーバーパトランク 34 が下り向けに付与する無線フレーム番号 FN を変更することにより同期を回復する処理である。下り FN スライド処理においては、複数基地局における下り無線フレーム番号 FN と無線区間に送出された情報との不一致を防ぐ必要がある。この不一致を防止するためには、基地局間で FN スライド量やスライドタイミングの意識合わせの手順を設けることが考えられるが、（意識合わせの意味が不明）本実施形態においては、個々の基地局の下りフレーム受信部 24-1 で下り FN スライド処理を行うのではなく、遅延を検出した基地局から情報配分元のダイバーシチハンドオーバーパトランクに通知を行い、ダイバーシチハンドオーバーパトランクの下りフレーム FN 付与部 34-4 において下り FN スライド処理を行う。そこで、基地局およびダイバーシチハンドオーバーパトランクの双方の動作について詳述する。

#### 【0043】2. 4. 1. 基地局の動作

基地局においては、基地局無線フレーム同期装置 21 から供給される動作基準クロックに従い、受信バッファから所定の無線フレーム番号 FN を有するユーザフレームを取り出す。下りフレーム受信部 24-1 および下りフレーム取出し制御部 24-2 において、取出しタイミングに対して遅延して到達したユーザフレームが検出されると、下り FN 補正要求通知情報が生成され、上りフレーム送信部 24-10 から MIF 23 を介して、MSC 内の DHT に対して、ユーザ信号ルートで FN 補正情報

が通知される。別ルートの通知方法として、制御信号ルートで通知することも可能である。その場合は、取り出しタイミングに対して遅延して到達したユーザフレームが検出されると、基地局内の MDE から PRC-B22 に下り FN 補正要求が伝えられ、PRC-B22 から PRC-M32 に制御信号として下り FN 補正要求が通知される。その後、MSC 内で PRC-M32 から DHT 内の DHT 制御部 34-1 に下り FN 補正要求が伝えられ、最終的に下りフレーム FN 付与部 34-4 において下りスライド処理が実行されて下り FN 補正要求が出力される。

【0044】この下り FN 補正要求を制御信号またはユーザ信号を用いてダイバーシチハンドオーバーパトランクに通知した場合の得失を述べる。ここで、制御信号を用いる場合は、その実行における遅延時間や制御プロセッサの負荷が増大する可能性がある。また、ユーザ信号を用いる場合には、無線区間から受信した上りユーザフレームに下り FN スライド要求を含ませる場合と、通知専用ユーザフレームを用いる場合とが考えられる。前者の場合は、例えばパケットのようにユーザフレームが間欠的に送出される時に下り FN スライド要求を通知できなくなる可能性がある。一方、後者の通知専用ユーザフレームを用いる場合は、トラヒックは増大するが、高速にしかも確実に必要なタイミングで通知を行うことが可能である。この通知専用ユーザフレームを、「下り有線同期外れ通知ユーザフレーム」と呼ぶ。下り有線同期外れ通知ユーザフレームは、上りユーザフレームの送出とは独立に送出される。また、下り有線同期外れ通知ユーザフレームに下り FN スライド量を含めて、ダイバーシチハンドオーバーパトランクに通知してもよい。

#### 【0045】2. 4. 2. ダイバーシチハンドオーバーパトランクの動作

無線区間においては、有線区間の全てのブランチがダイバーシチハンドオーバーの合成利得に寄与していることを前提として送信電力制御が行われる。従って、複数のブランチ中の 1 ブランチから下り FN スライド要求が供給された場合であっても、下りフレーム FN 付与部 34-4 は、この要求を下り FN スライド処理のトリガにする。下りフレーム FN 付与部 34-4 は、下り有線同期外れ通知ユーザフレームすなわち下り FN スライド要求を受信すると、一定量（もしくは通知された下り FN スライド量）だけ、下り無線フレーム番号補正值を補正する。但し、一回の処理における下り FN スライド幅は、検出された遅延幅に拘らず、所定の下り FN スライド刻み幅パラメータ以下の値に制限される。さらに、通信開始から終了までの累計の下り FN スライド幅は、所定の下り FN スライド最大幅パラメータ以下の値に制限される。

【0046】下り FN スライド幅の累計が下り FN スライド最大幅パラメータを超えた場合は、DHT 制御部 3

4-1は、下りFNスライド最大幅超過アラームを交換局プロセッサ32に報告する。アラーム報告後は、交換局プロセッサ32から応答が返送されるが、この応答が返送されるまでは、基地局から下りFNスライド要求を受信したとしても下りFNスライド処理は実行されない。すなわち、この期間中は下りFNスライド最大幅超過アラームは停止される。これらの下りFNスライド処理のためのパラメータは、交換局プロセッサ32に記憶されたFNスライド処理パラメータ管理表でサービス種別毎にFNスライドのスライド幅と最大幅が通信中サービスに与える影響を鑑みて、適した値が管理されており、下りフレームFN付与部34-4はこの情報を参照して下りFNスライド処理を実行する。例えば、音声サービスであれば、VXC35における遅延吸収能力や、消失フレーム補充能力を考慮してFNスライド幅を設定し、スライド最大幅は通話に生じる遅延の影響を考慮して設定すればよい。

【0047】また、データサービスであれば、DSC36の遅延吸収能力や、複数フレーム（例えば8フレーム）にわたる誤り訂正を行ってれば、そのフレーム周期を考慮することで、フレーム欠損の影響を最小限にできる。尚、1回のFNスライド実行量をFNスライド幅に限定した場合に、それ以上の到達遅延がフレーム受信側で生じていた場合には、複数回にわたって、FNスライドが実行される。この時、複数回のFNスライドがすべて実行するまで、通信が有線同期外れのために中断している訳ではなく、FNスライド実行経過段階においても、ダイバーシティハンドオーバ中であれば、有線同期外れの生じていない他のブランチ経由で通信が可能である。FNスライド処理パラメータ管理表の一例を図32に示す。

【0048】下りFNスライド処理における動作の概要を図36を用いて説明する。図36において、ダイバーシティハンドオーバトランク34と基地局2との間には同期位相は0であるとする。但し、基地局4はダイバーシティハンドオーバトランク34との間に同期位相誤差があり、基地局4の動作基準クロックは基地局2の動作基準クロックに対して、1クロック単位（OFS）だけ遅延している。また、ダイバーシティハンドオーバトランク34から基地局2および4までの最大ゆらぎ遅延時間は、各38msec（23線フレームクロック（FN）+13クロック単位（OFS）に相当する）であるとする。また、下りFNスライド刻み幅パラメータは「1」、下りFNスライド最大幅パラメータは「5」であることとする。最大ゆらぎ遅延時間が38msecであるから、基地局2で無線フレーム番号FN-6、OFS-0（時刻t2）において取り出されるべきフレームは、ダイバーシティハンドオーバトランク34においては、FN=2、OFS-3のタイミング（時刻t1）で出力される。しかし、図示の例においては、時刻t2よりも若干遅れた時刻

t3にフレームが検出された。なお、基地局4においては同フレームが正常なタイミング（FN=5、OFS=15）で検出されている。この場合、基地局2からダイバーシティハンドオーバトランク34に対して、下り有線同期外れ通知ユーザフレームが送信される。これがFN-10（下り有線同期外れ通知ユーザフレームは、ユーザフレームに識別子を設けてFNに従った取り出し制御の対象とせずに、受信と同時に処理を起動させても良い。）においてダイバーシティハンドオーバトランク34に受信されると、（時刻t4）以降のフレームに付与される無線フレーム番号FNに対してスライド処理が施される。すなわち、FN=10、OFS=3（時刻t5）において送信されるフレームは、以前であれば無線フレーム番号FN=14が付与される筈であったが、ここではFN=15が付与される。これにより、以後、ダイバーシティハンドオーバトランク34から基地局2へのフレーム同期は回復する。次に図28、図30を考慮して上りフレーム処理の詳細説明を行う。

【0049】2.5. 基地局内の上りフレーム処理  
図3において、移動局1から上り無線フレームが送信されると、ダイバーシティハンドオーバ中の各基地局において、無線送受信装置25によって該上り無線フレームが受信されMDE内の上りフレーム受信部24-5に送られる。そして、上りフレーム取出し制御部24-6では、通信開始時に通信同期設定の基準となった基地局（上記例では基地局2）にあつては、動作基準クロックの無線フレームオフセット値OFSが「0」であるタイミングで無線フレームの取出しが行われる。そのタイミングで取り出すべき無線フレームが存在しない場合には、次のタイミング（「1」無線フレームクロック周期後）まで待機され、再度無線フレームの取出しを試みられることになる。従たる基地局すなわち基地局4においては、基地局2との無線フレーム同期位相差（これは移動局で測定され移動通信交換局より通知される）相当の無線フレームオフセット値OFSを、基地局4の有する動作基準クロックのタイミング「0」より調整したタイミングで無線フレームの取出しが行われる。なお、この微調整した無線フレームオフセット値OFSが無線フレームクロックに互る場合は、無線フレーム番号FN自体もシフトされる。（図28）これらの位相差に伴う調整処理は上りのそれと同様である。

【0050】さて図3に戻り、取り出された無線フレームが上りフレーム処理部24-7に供給されると、無線区間の誤り保護のため復号化処理や無線受信のための復調等が行われ、無線フレームが基地局～交換局間フレームに変換される。また、上りフレーム処理部24-7においては、無線フレームの受信状態が品質パラメータとして評価される。次に、上りフレーム信頼度情報付与部24-8においては、先に得られた品質パラメータが基地局～交換局間フレームに付加される。この基地局～交

換局間フレームが上りフレームFN付与部24-9に供給されると、該基地局へ交換局間フレームに無線フレーム番号FNが付与される。ここで、付与される無線フレーム番号FNは、基地局無線フレーム同期装置21から通知される動作基準クロックの無線フレーム番号FNに等しい。但し、従たる基地局において先の無線フレーム同期位相微調整の結果、無線フレーム番号FNをシフトした場合には、シフトした無線フレーム番号FNが付与される。無線フレーム番号FNが付与された基地局へ交換局間フレームは、上りフレーム送信部24-10を介して基地局内MSCインターフェース装置23に供給され、さらに移動通信交換局3に供給される。

【0051】2. 6. 移動通信交換局3内の上りフレーム処理

次に、図2において、ダイバーシチハンドオーバーバンク34の上りフレーム受信部34-7においては、各基地局から到着した基地局交換局間フレームを受信する。上りフレーム取出し制御部34-8は上りフレーム受信部より、DHT制御部34-1より通知されるDHOブランチ情報(図4)に基づき、各ブランチ対応のコネクション識別子をもつもので、かつ、上り無線フレーム番号補正值に従って交換局無線フレーム同期装置31から通知される基準クロックを補正した無線フレーム番号FNを持つものを取出し、上りフレーム比較部34-9に供給する。また、受信したフレームが下り有線同期外れ通知ユーザフレームである場合には、DHT制御部34-1に通知を行う。この取り出しタイミングは、DHT制御部34-1より通知される上り無線フレームオフセット補正值を用いて算出したタイミングに従う。この取り出しタイミングの調整は、先の上りフレームFN付与部24-9の処理に、基地局-移動通信交換局間のゆらぎ遅延を加味して取り出しを実行するためのものである。上記例にあっては、上りフレーム取出し制御部34-8の取り出しタイミングは、上り無線フレームオフセット補正值のタイミングを「13」に相当するタイミングになる。また、取り出し対象の基地局交換局間フレームの無線フレーム番号FNは交換局無線フレーム同期装置31から通知される基準クロックの無線フレーム番号FNにDHT制御部34-1から通知される下り無線フレーム番号補正值「3」を減じた値である(図30)。

【0052】なお、移動通信交換局3は、上りフレーム受信部34-7のバッファに格納されている基地局交換局間フレームに付与されている無線フレーム番号FNを監視する。そして、取り出すべき無線フレーム番号FNを有する基地局交換局間フレームが定期的に遅れてきていることを検出した場合には、基地局交換局間フレーム遅れが発生したと判断し、DHT制御部に対して基地局交換局間フレーム同期補正報告を行うとともに、上り無線フレーム番号補正值を更新する。これにより、以降の取り出し対象の無線フレーム番号FN値は適正な値に変

更される。この処理を「上りFNスライド処理」と呼ぶ。なお、基地局交換局間フレームの取出し頻度(基地局交換局間フレームをATM伝送した場合の例では、取出しセル数およびセル間隔)は、DHT制御部34-1より通知されるトラヒック情報に従って決定される。

【0053】ここで、上りFNスライド処理の詳細を説明する。この処理は、上りフレーム受信部34-7および上りフレーム取出し制御部34-8において取り出しタイミングに遅延して到達したフレームが検出されると、以降の基地局交換局間区間のフレーム同期を回復する処理である。なお、無線区間においては、基地局交換局間区間の全てのブランチがダイバーシチハンドオーバーの合成利得に寄与していることを前提として送信電力制御が行われる。従って、複数のブランチ中の1ブランチが遅延した場合であっても、これを上りFNスライド処理のトリガにする。また、遅延しているブランチが複数存在する場合は、遅延幅の大きいブランチに合わせて上りFNスライド処理が実行される。

【0054】上りFNスライド処理で用いられるパラメータには、検出された遅延幅に関係せず一回の処理における上りFNスライド幅を制限するパラメータ(上りFNスライド刻み幅パラメータ)と、通信開始から終了までの累計の上りFNスライド幅を制限するパラメータ(上りFNスライド最大幅パラメータ)とが用いられる。なお、上りFNスライド幅の累計が上りFNスライド最大幅パラメータを超えた場合には、DHT制御部34-1は上りFNスライド最大幅超過アラームを交換局プロセッサ32に報告する。アラーム報告後は、交換局プロセッサ32から応答が返送されるが、この応答が返送されるまでは、以降の受信フレームの取出しにおいてフレームの遅延を検出したとしても、上りFNスライド処理は実行されない。すなわち、この期間中は上りFNスライド最大幅超過アラームは停止される。

【0055】これらの上りFNスライド処理のためのパラメータは、交換局プロセッサ32に記憶されたFNスライド処理パラメータ管理表でサービス種別毎に管理されており、上りフレーム取出し制御部34-8はこの情報を参照して上りFNスライド処理を実行する。FNスライド処理パラメータ管理表の一例を図32に示す。上りFNスライド処理における動作の概要を図33、図34に示す。図34において、細実線は基地局4からダイバーシチハンドオーバーバンク34への許容遅延内のフレームフローであり、太実線は基地局2からダイバーシチハンドオーバーバンク34への許容遅延を超えたフレームのフレームフローである。この例における最大ゆらぎ遅延条件および各基地局における同期位相誤差、FNスライド関連パラメータは、下りFNスライドの説明で用いた基地局2において無線フレーム番号FN=2が付与されたフレームは許容遅延を超えているため、仮に正常な制御が行われた場合は、FN=6、OFS=13の

タイミングで  $FN=3$  のフレームが取り出されるが、この場合は「1」  $FN$  だけスライドしているため、このタイミングでは  $FN=2$  のフレームが取り出される。尚、ここでダイバシチハンドオーバー中であって、 $FN=2$  のフレームの重複取り出しを望まない場合には、取り出しを1回スキップして、 $FN=3$  から取り出しを再開しても良い。これにより、以後、基地局2からダイバシチハンドオーバーパトランク34へのフレームの同期は回復する。

【0056】次に、上りフレーム比較部34-9は、各ダイバシチハンドオーバー中の各ブランチから取得した基地局交換局間フレームについて、無線フレームに対応して付加されている信頼度情報を参照し、これらと比較し選択合成を行う。その詳細を図19を参照して説明する。まず、図19に、無線フレームに対応して基地局～交換局間フレームに付加される無線フレーム番号  $FN$  と、信頼度情報のフォーマット例を示す。信頼度情報は、無線同期外れ判定ビット (Sync)、CRC判定ビット (CRC)、受信  $SIR$  値 (Con)、レベル劣化判定ビット (Level)、BER劣化判定ビット (BER) から成る。また、リザーブビット (RES) は、機能拡張に使用される。例えば、前述の下り有線同期外れ通知ユーザフレームと通常のユーザフレームとの識別に用いても良い。

【0057】上りフレーム比較部34-9における選択合成は受信  $SIR$  値の大小とCRC判定ビットに基づいて判定される。具体的には、CRC OKがある場合には、その中で受信  $SIR$  値の最も高いものが選択され、すべての候補がCRC NGの場合には、全ての中で受信  $SIR$  値の最も高いものが選択される。また、CRC NGフレームしか存在しないときには、複数フレーム間のビットデータを比較して、ビット値の多数決判定や論理演算を行って、フレーム合成を行ってもよい。但し、全てブランチから到達する有線フレームの信頼度情報に無線同期外れ判定ビットが設定されていた場合には、通信同期外れの処理を行う。この選択合成の基本動作を図21に示す。次に、上りフレーム分析部34-10は、選択合成後の通信品質を無線フレームを一単位として統計的に算出し、基準FER (フレームエラーレート) を満たさなくなった場合に交換局プロセッサ32に品質劣化アラーム信号を送信する。品質の劣化測定関連パラメータ (図6) は、呼設定時にダイバシチハンドオーバーパトランク34から通知される。

【0058】無線区間同期外れについては無線フレーム同期外れ判定ビットを監視し、無線フレーム同期外れが連続  $N$  回 ( $N$  - 自然数) を上回った場合にPRC-Mに通信同期はずれアラーム信号を送信する。無線フレーム連続同期外れ回数はコネクション設定時にDHT制御部から通知される。ここで、図8～10を参照して、アップダウンカウンタを用いた簡単な品質測定方法について

示す。まず、図8を用いて基本的な動作原理を説明する。一以上の基地局交換局間フレームで伝送される無線フレームを  $N$  無線フレーム受信した中に品質劣化フレームが  $M$  フレーム含まれる場合のFERは  $M/N$  で表すことができる。図8ではFER品質測定の方法として、 $N$  無線フレームを受信する中にCRCNGフレームを2以上含まないことを監視することによって  $FER \leq 1/N$  を監視する。 $FER \leq 1/6$  を監視するために  $N=6$  と設定した場合に、CRCNGフレームを受け取った場合にカウンタ値を5加算し、CRC OKフレームを受け取った際のカウンタ値を1減算する。

【0059】この場合に監視部はカウンタ値が5を越えないことを監視することによって、 $FER \leq 1/6$  を監視することができる。この  $N$  を可変設定可能とすれば、 $10^{-4}$  の監視のためには  $N=10000$  フレームと設定すればよい。但し、品質規定が高品質であるために、 $N$  が非常に大きな数になる場合もある。例えば  $N=1000000$  フレームでは1無線フレームの受信周期が10msであったとすると、 $10ms \times 1000000$  - 約16分となり、通信の平均保留時間を越えて無線フレーム監視周期を設定しても有効に測定できないことが考えられる。従って、 $N=0$  を設定することにより1回目のCRCNGフレーム受信で品質劣化アラームカウンタを加算することができるようにする。

【0060】図9および図10に以上のことを考慮した処理フローを示す。REPORTFERは規定FERを上回った回数をカウントし、或る回数に達した場合にPRC-Mに品質劣化を通知するための保護段数である。これは品質劣化が頻繁に生じるような特性を持っている場合に、PRC-Mの報告頻度を加減するためのものである。また、REPORTSOUTは連続無線フレーム同期外れの回数である。選択合成の同期外れがこの回数分連続で起こった場合に通信同期外れを通知するための保護段数である。尚、図8～図10にはアップダウンカウンタを用いた品質測定方法を例示したが、それ以外の方法で品質測定・同期外れを検出してもよい。例えば、一定ウィンドウ幅を設けて、そのウィンドウ内の品質測定を行うようなウィンドウスライド方式が考えられる (そのような場合には、品質劣化測定関連パラメータは、上述した例とは異なった設定方法となる)。

【0061】次に、上りフレーム送出部34-11は、MSC内フレームに網側コネクション識別子を付与し、該MSC内フレームをサービストラंकへ送出する。MSC内フレームは、サービスに応じた処理を行うサービストラंक (例えば、音声の場合には高エネルギー音声符号化装置35、データサービスの場合にはデータサービス制御装置36) に送信される。これらサービストラंकで処理されたMSC内フレームは、中継フレームとして、中継網インターフェース装置37経由で中継網12に接続され、目的地にルーチングされる。但し、移動局同士

で通信を行う場合には、品質向上、遅延削減、トランクソース削減等の理由により、必要に応じてサービストラックをバイパスする処理が行われる。

【0062】ダイバーシチハンドオーバーによりブランチを追加／削除する場合には、交換局プロセッサ32は追加削除対象ブランチのコネクション識別子をDHT制御部34-1に通知し、さらにDHT制御部34-1は追加削除対象ブランチのコネクション識別子を関連内部機能部に通知する。これによりDHT内における処理が更新される。また、上りフレーム分析部34-10においては、品質測定結果がリセットされ、再度最初から測定が開始される。さて、これまで、下りフレーム処理、下りFNスライド処理、上りフレーム処理、上りFNスライド処理の説明の中では説明の簡略化のため、通信同期設定の基準となる基地局におけるフレームの送受信タイミングを「0」乃至「15」に自由に設定した場合であっても、前述までのフレーム同期制御が同様に可能であることは言うまでもない。通信システムの運用者は、通信呼毎にこの基準オフセットタイミングについて、「0」乃至「15」でランダムもしくは意図的に割り振ることにより、通信装置の負荷や伝送路を分散的に使用でき、統計多重効果を得ることが出来る。

#### 【0063】2. 7. ハンドオーバー制御

以降このダイバーシチハンドオーバートランク34を用いた、移動通信におけるハンドオーバーについて述べる。まず、ハンドオーバーの分類について、(a)制御範囲、(b)周波数、(c)ハンドオーバーブランチ制御の3つの観点から説明する。

##### (a) 制御範囲から見た分類

・制御範囲から見た分類を図22に示す。図22において、まず、移動通信交換局内に制御が閉じたハンドオーバーか、移動通信交換局間に制御がまたがる(局間)ハンドオーバーかによってハンドオーバーの種類が大別されている。前者の移動通信交換局内のハンドオーバーについては、さらに、基地局内(セル内)に制御が閉じたハンドオーバーであるか、基地局間(セル間)のハンドオーバーであるかによって分類されている。さらに、セル内のハンドオーバーについては、一基地局内に複数のセクタが存在する場合は、セクタ内かセクタ間かによって細分されている。

【0064】尚、移動通信交換局(MSC)間をまたがるハンドオーバー(MSC局間ハンドオーバー)は、セクタ間ハンドオーバーに分類されるが、図20に示す接続構成のように在圏移動通信交換局(MSC-V)は、加入者線延長方式によりアンカ移動通信交換局(MSC-A)と接続され、選択合成はアンカ移動通信交換局で実行されることになる。また、図38に示すようにMSC局間ハンドオーバーが実行され、複数のMSCにまたがった通信が行われると伝送遅延が増大し、DHTでの揺らぎ遅延吸収範囲を超える可能性が高まる。この場合、前述し

たFNスライド処理を行い、同期回復を計る。

##### (b) 周波数からみた分類

- ・同周波ハンドオーバー：同周波間で行うハンドオーバー
- ・異周波ハンドオーバー：異周波間で行うハンドオーバー

##### (c) ハンドオーバーブランチ制御から見た分類

・ダイバーシチハンドオーバー(DHO)：ダイバーシチ状態を保ちながら実行されるハンドオーバー(ブランチ追加、削除、追加削除)

10 ・ブランチ切り替えハンドオーバー：通信中のハンドオーバーブランチを全て切断し、通信瞬断後新たなブランチで通信を再開するハンドオーバー。

・再接続型ハンドオーバー：通信中のハンドオーバーブランチが全て同期外れとなり、通信中断後、新たに同期確立した新たなブランチで通信を再開するハンドオーバー。

・ハンドオーバーブランチ制御別のハンドオーバーブランチ状態を図23に示す。

上記(a)～(c)の各分類名を順につなぎ合わせることにより、ハンドオーバーを呼称することができる。

20 (例：セル内セクタ間異周波Br切替HO、セル間追加／削除DHO等)

【0065】ここで、再接続型ハンドオーバーとは、移動局と基地局との通信が無線同期外れになった場合に、ネットワーク側は中継回線を一定期間保留し、移動局側は周辺基地局のサーチを行う方式である。所定の保留期間を経過するまでに移動局が新たな基地局(または以前に通信していた基地局)からの報知チャンネルを発見すると、この移動局は保留されていた中継回線に接続される。また、これと同様の目的を達成するものとして、再発呼型ハンドオーバーを採用することもできる。この方式において再発呼を行う際に、移動局は、以前の通信状態の情報を含む再発呼信号を基地局に送信する。これにより、基地局においては、以前の通信状態を取得することができる。

【0066】図24、図25は、移動通信に於いて起動されるハンドオーバーのトリガとハンドオーバー種類の対応の例を示した表である。図24、図25の縦のパラメータである。種別「狭義」の大分類の3つのトリガについて本実施形態との関係を説明する。

##### (1) 伝搬損失測定によるDHO起動

40 伝搬損失測定は下りについて移動局で測定される。移動局は通信中のセクタのとまり木チャンネルに報知される自セクタおよび周辺セクタの出力電力と現在MSで受信している受信電力から伝搬損失を計算する。その後、低伝搬損失セクタ順に候補を選出しセルコンディションレポート/ハンドオーバートリガとしてMSCに報告する。

(報告タイミングは候補に差分が生じた場合を想定)

50 先に述べたように、ダイバーシチハンドオーバーとは、移動局が無線ゾーン間を移動する際に、ハンドオーバー元回線を解放せずに同周波数帯域ハンドオーバー先回線を設定し、サイトダイバーシチを実行するハンドオーバーであ

る。サイトダイバーシチによる通信品質向上分を送信パワーの低減にまわすことにより、干渉量を低減して無線区間容量を増加させることが可能である。

【0067】ダイバーシチハンドオーバー(DHO)ブランチの追加/削除は、通信中ブランチの伝搬損失値と追加/削除候補ブランチの値の差に閾値を設けることにより判断する。(閾値には、DHO追加閾値(DHO\_ADD)、DHO削除閾値(DHO\_DEL)、ブランチ切替ハンドオーバー閾値(BHO\_INI)がある。)

従って、ダイバーシチハンドオーバーエリアは、移動局と各基地局の伝搬損失に基づき、図31に示すように設定される。移動先基地局において、上り干渉量が許容値を越えている場合、ダイバーシチハンドオーバーを実施したとしても上りの送信電力はあがらないため、ダイバーシチハンドオーバーを実施してもよい。しかし、下りの容量(基地局最大送信電力値)を越えている場合は実施不可である。この場合、移動局はハンドオーバーを実施せず、ハンドオーバー先候補のエリアに進入し、ハンドオーバー先候補エリアに在圏する移動局の通信品質劣化を誘発する。この状態が頻発しないよう、ハンドオーバー呼受付の容量を確保するために発信呼受付を制限する等の処理が必要である。その後、ダイバーシチハンドオーバーエリアを通過し、通信中のゾーンから外への移動等により、通信品質が劣化し、ブランチ切替ハンドオーバーしきい値を超えた場合、後述のブランチ切替ハンドオーバーを実施する。

【0068】(2)ブランチ切替ハンドオーバー起動  
ブランチ切替ハンドオーバーとは、品質劣化が発生した場合や、DHOを実施できずにDHOエリアを通過し、ブランチ切替ハンドオーバー閾値を超える場合等に、ハンドオーバー元回線を解放しハンドオーバー先回線を設定するハンドオーバーである。本ハンドオーバーの起動条件に関し、図24、図25および本実施例の説明では、ハンドオーバー実行の有効性と制御負荷の軽減の観点から品質劣化の発生とBHO\_INIしきい値を超えることをAND条件で記載しているが、OR条件として、どちらか一方を満たした場合にブランチ切替ハンドオーバーを起動しても良い。品質劣化測定は、上りはダイバーシチハンドオーバーパトランク34、下りは移動局で行われる。以下にダイバーシチハンドオーバーパトランク34における品質劣化測定について示す。

【0069】ダイバーシチハンドオーバーパトランク34では選択合成後のユーザフレーム内のCRCチェック結果NG率を統計的に計算し、測定FERが要求FERを上回った場合、交換局プロセッサ32に品質劣化アラーム信号を送信し、これをトリガとして交換局プロセッサ32がハンドオーバーを起動する。具体的な起動例としては、同周波数帯域の通信回線が容量不足等で割り当てられない場合で、異周波数帯域において、受付可能(容量的に許容可能かつ空きリソース有り)であればブランチ

切替ハンドオーバーを実施し、そうでない場合は、スケルチ終話を待つか、解放処理を行う。ブランチ切替ハンドオーバー境界は、図31に示すように設定される。他の例として、ダイバーシチエリア内の移動局は移行先基地局に通信チャンネル(TRX)の空きがない場合には、その移動局はダイバーシチハンドオーバーを実施しない。通信チャンネルが空きに遷移すると、速やかにダイバーシチハンドオーバーを実施するが、ブランチ切替ハンドオーバーの境界を越える場合、ブランチ切替ハンドオーバーを実施する。

【0070】また、移行先基地局において同周波通信チャンネルの設定がない場合は、その移動局はダイバーシチハンドオーバーの要求を行わず、ブランチ切替ハンドオーバーの境界を越える場合はブランチ切替ハンドオーバーを実施する。さらに、上記のようにゾーン移行を伴わない場合であっても、在圏基地局のサービスエリア内において容量オーバー(下り送信電力が最大値、または上り送信電力が許容値を超える)場合、ブランチ切替ハンドオーバーの境界を超えていない場合であってもブランチ切替ハンドオーバーを実施可能とする。

【0071】(3)通信同期外れ検出による再接続型ハンドオーバー起動もしくは呼切断

品質劣化状態のまま通信を継続した結果、通話品質が一定期間著しく劣化(同期外れの検出)した場合、通信の切断を実行するが、ユーザが希望する場合、再接続型ハンドオーバーを実施する。再接続型ハンドオーバーとは、呼を保留したまま、無線リンクを切り換える制御である。通信同期外れ検出は、上りはダイバーシチハンドオーバーパトランク34、下りは移動局1で行われる。以下にダイバーシチハンドオーバーパトランク34における上り通信同期外れ検出について示す。

【0072】各基地局においては、無線回線に無線フレーム同期外れが生じた場合には、保護段数経過後、無線フレーム同期外れが移動通信交換局3に通知される。通知方法はユーザフレームの信頼度情報内の無線フレーム同期外れ判定ビットを設定することにより行う。ダイバーシチハンドオーバーパトランク34では選択合成後のユーザフレーム内の無線フレーム同期外れ判定ビットを監視し、無線フレーム同期外れが連続REPORTSOUT回

(REPORTSOUT-自然数)を上回った場合、交換局プロセッサ32に同期外れアラーム信号を送信し、これをトリガとして交換局プロセッサ32が再接続型ハンドオーバーを起動もしくは呼切断を行う。上記のさまざまな状態において適切なハンドオーバーを起動するために、基地局や移動局に以下の機能を持たせる。まず、基地局において、上り干渉量および総送信電力値を常時測定し、報知情報にそれぞれの値とある閾値との比較結果を設定する。ハンドオーバー呼を発着信よりも優先するため、発着信用とハンドオーバー用とにそれぞれ閾値を設定する。発着信用はハンドオーバー用よりも厳しい値に設定してお

くと好適である。移動局に対しては、待ち受け中および通信中に報知情報を監視する機能を設け、発着信やハンドオーバー実施可否を移動局内で判断可能とする。移動局は、通信中周波数帯域と同じ周波数帯域の周辺とまり木チャンネルの受信を行う。そして、報知情報に設定されたとまり木チャンネル送信電力値および上り干渉量と、移動局におけるとまり木チャンネルの受信レベルとに基づいて、上り干渉量を考慮した伝搬損失が算出され、その値の最も小さい基地局と通信を行う。また、周辺基地局から上り干渉量を考慮した伝搬損失と比較して、ゾーン移行を判定する。

【0073】ダイバーシチハンドオーバー制御処理シーケンスを図11～図12、ブランチ切替ハンドオーバー制御処理シーケンスを図13～14に示す。まず、ダイバーシチハンドオーバー制御処理シーケンス(図11～12)を説明する。これは移動局が基地局2(BS1)の配下から基地局4(BS2)の配下のエリアに移動した場合に、通信に瞬断なくハンドオーバーを実行するものである。

<ブランチ追加>

(1) MSにて低伝搬損失ブランチ(複数可)を検出すると、基準のブランチすなわち移動局における通信中の無線フレームと、追加基地局との同期位相差を測定し、ブランチ追加要求を移動通信交換局3(MSC)に通知する。

(2) 移動通信交換局3では、追加するブランチを候補の中から決定し、追加するブランチを収容する基地局4(BS2)に対して無線回線等のリソースの有無の確認・選択を行い回答を得る。なお、この手順と(4)での手順を統合してもよい。

(3) 交換局プロセッサ32はダイバーシチハンドオーバーパトランク34に対してブランチ追加のオーダを通知し、ダイバーシチハンドオーバーパトランク34側の設定を行う。

(4) 移動通信交換局3(MSC)は基地局4(BS2)に対して、移動通信交換局3～基地局4間の有線回線の設定と、無線回線の設定指示を行う。

(5) 基地局4では有線回線を設定し、下り無線回線の送出を開始するとともに上り無線回線の受信を開始し、移動通信交換局3に応答を返す。なお、基準局4はこの段階で移動局からの無線フレームに関し同期が確立しているとは限らない。(移動局上り送信電力制御が基地局4以外を対象に行われている場合)

(6) 移動通信交換局3は移動局(MS)に対して新規ブランチの追加指示を行う。

(7) 移動局は、移動通信交換局3の新規ブランチ追加指示に対する応答を返す。

(8) 移動局は該当ブランチを最大比合成に追加し、以降ダイバーシチハンドオーバー状態となる。尚、(7)、

(8)の順序は逆でも良い。

<ブランチ削除>

(9) 移動局にて最大比合成に寄与しなくなったブランチ(複数可)を検出すると、ブランチ削除要求を移動通信交換局3に送出する。

(10) 移動通信交換局3は、移動局に対してブランチ削除要求を指示する。

(11) 移動局では該当ブランチの削除処理を行う。

(12) 移動通信交換局3では、基地局2(BS1)に対して旧無線、有線削除要求を指示する。

(13) 基地局2では、無線、有線回線を解放し、MSCに報告する。

(14) 移動通信交換局3はダイバーシチハンドオーバーパトランク34にブランチ削除のオーダーを通知する。

【0074】次に、ブランチ切り替えハンドオーバー制御処理シーケンス(図13、図14)を説明する。これは移動局が基地局2の配下から基地局4の配下のエリアに移動した場合に、何等かの理由によりダイバーシチハンドオーバーとして実行できず、品質劣化に至った場合もしくはBHOしきい値を超過した場合に瞬断をとまなうハンドオーバーとして実行される。

(1) 移動局にて低伝搬損失ブランチ、あるいは切替候補ブランチ(複数可)を検出すると、基準のブランチとの損失同期位相差を測定し、定期的に、または条件が変わった倍などのタイミングで不定期に、その結果をセル状態報告として移動通信交換局3に通知し、移動通信交換局3ではそれを記憶しておく。

(2) 移動局またはダイバーシチハンドオーバーパトランク34で品質劣化を検出した場合には、移動通信交換局3で記憶していた移動局におけるセル状態から、ハンドオーバー先のブランチを決定する。

(3) 移動通信交換局3では、切り替えるブランチを収容する基地局4に対して無線回線等のリソースの有無の確認・選択を行い、その回答を得る。なお、この手順を後述の(5)の手順に統合してもよい。

(4) 交換局プロセッサ32はダイバーシチハンドオーバーパトランク34に対してブランチ追加のオーダを通知し、ダイバーシチハンドオーバーパトランク34の設定を行う。

(5) 移動通信交換局3は基地局4に対して、移動通信交換局3～基地局4間の有線回線の設定と、無線回線の設定指示を行う。

(6) 基地局4では有線回線を設定し、無線回線の送出を開始し、移動通信交換局3に応答を返す。

(7) 移動通信交換局3は移動局に対して切り替えブランチの指示を行う。

(8) 移動局は旧ブランチを切断し、新ブランチでの通信を開始する。

(9) 基地局4は、移動局との新ブランチでの通信が確立したことを確認し、移動通信交換局3に同期確立報告を行う。



(10) 移動通信交換局3では、基地局4から同期確立報告を受信すると、基地局2に対して旧無線、有線削除要求を指示する。

(11) 基地局2では、無線、有線回線を解放し、移動通信交換局3に報告する。

(12) 移動通信交換局3はダイバーシチハンドオーバーバンク34にブランチ削除のオーダーを通知する。

【0075】先の図11～14のシーケンスに於いて、交換局プロセッサ32～ダイバーシチハンドオーバーバンク34間でブランチ追加／削除コマンドのやりとりを行うが、通信開始／終了時、品質劣化／同期外れ報告時の情報フローを図15および図16に示す。まず、通信開始時の情報フローについて説明する。交換局プロセッサ32では、呼を受け付けると、(1)サービス種別を判定し、(2)コネクション識別子の決定、(3)タイミング補正関連パラメータの算出、(4)品質劣化測定関連パラメータの決定、(5)同期外れ検出関連パラメータ決定、(6)トラヒック情報の決定を行い、(2)～(6)のパラメータをDHTにDHT設定指示コマンドと共に通知する。ダイバーシチハンドオーバーバンク34では通知されたコマンドとパラメータに従って、装置内を設定し、ダイバーシチハンドオーバー動作を開始する。次に、ハンドオーバー起動時の情報フローについて説明する。交換局プロセッサ32では、有線ブランチ追加／削除時に、(7)対象DHOコネクション識別子を決定し、ダイバーシチハンドオーバーバンク34にハンドオーバーブランチ追加／削除指示コマンドと共に通知する。ダイバーシチハンドオーバーバンク34では通知されたコマンドとパラメータに従って、装置内の状態を更新し、新しいブランチ状態でのダイバーシチハンドオーバー動作を開始する。呼切断時には、交換局プロセッサ32からダイバーシチハンドオーバーバンク34に対して開放指示を通知する。品質劣化発生時／同期外れ発生時においては、ダイバーシチハンドオーバーバンク34は、アラーム通知を交換局プロセッサ32に行い、交換局プロセッサ32はアラームの内容に応じた適切な通信処理を行う。

### 【0076】3. 実施形態の効果

以上詳述した特徴により、本実施形態は、以下のような効果を奏する。

(1) 本実施形態では移動局、基地局、交換局間で共通の同期タイミングを保証することにより、フレーム識別情報はBS～MSC間のみ適用し、基地局毎に異なる遅延差をMSCとBSで吸収する。また、各BSからの無線フレームを移動局は同期したタイミングで受信できるのでバッファをより少なくすることができる。また、フレーム識別情報は移動通信交換局～基地局間のみで使用するものであり、無線区間に設定する必要がないため、無線伝送容量を有効に利用することができる。

(2) 本実施形態は、通信開始時に通信制御部からフレ

ーム受信装置に対して、適正な伝送遅延を通知し、フレーム取出制御部でサービス種別に応じたフレームの取り出しを行うため、サービス種別毎の適正な遅延での通信が可能である。

(3) 本実施形態ではフレーム取出部で受信フレームの同期外れを検出した場合には、フレームの取り出しタイミングを必要なフレーム周期分ずらすことにより、以降のフレームから同期回復されることができ、通信を切断することなく継続可能である。

(4) 本実施形態では選択合成後の品質劣化判定を行うことにより、品質劣化をトリガとするハンドオーバーを起動させることが可能となり、通信品質の改善を図ることができる。

(5) 本実施形態では各基地局は通信リンクを用いて同期外れをダイバーシチハンドオーバーバンクに通知し、ダイバーシチハンドオーバーバンクにおいて同期はずれを判定させた後にプロセッサに通知するため、従来方式におけるプロセッサに対する同期はずれ通知に用いる信号量およびプロセッサに対する負荷を軽減することができる。

### 【0077】4. 変形例

本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施することができる。そのため、前述の実施形態はあらゆる点で例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は請求の範囲によって示すものであって、明細書本文にはなんら拘束されない。さらに、請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

【0078】例えば、上記実施形態においては、各種ノードにおけるクロック誤差や送受信装置間の遅延時間の揺らぎが既知である場合を想定したが、本発明は送信側および受信側のクロックの位相が同期していない場合や、送受信装置間の遅延時間の揺らぎが未知である場合も考えられる。このような場合の動作を説明する。図37において、送信装置100にはクロック信号CL1を発生させるクロック回路101が設けられており、受信装置120にはクロック信号CL2を発生させるクロック回路102が設けられている。ここで、クロック信号CL1およびCL2の位相は非同期である。また、送信装置100と受信装置120間の最大揺らぎ遅延も未知であることとする。この場合において、送信装置100から送信されたフレームを受信装置120において同期させる方法を説明する。

【0079】まず、送信装置100においては、フレームを送信する際に、クロック信号CL1の位相を無線フレーム番号FNとしてフレームに付加する。受信装置120においては、この送信されたフレームを受信し、受信フレームに付加された無線フレーム番号FNを読み出し、クロック信号CL2の位相との差分を算出する。この算出は過去の送信装置から送信されたフレームに関して一回

10

20

30

40

50

以上繰り返され、その最大差に対して必要に応じて安全値を加算したものが補正值として記憶される。以降到着するフレームについては、クロック信号CL2とこの補正值とを用いて、フレームの取出しが行われる。なお、この補正值は随時、最新の受信履歴により更新可能とすることができる。

【0080】次に、この変形例の具体例について説明する。送信装置100においてクロック信号CL1の位相FNが「55」であるときにフレームを送信するのであれば、無線フレーム番号FNを「55」に設定する。受信装置120においてこのフレームを受信した時のクロック信号CL2が「60」であれば、差分は「60-55=5」になる。同様にして送信時のクロック信号CL1の位相FNが「62」であって、受信時のクロック信号CL2が「5」であれば、差分は「64+5-62=7」になる（無線フレーム番号FNは「0~63」の範囲で巡回するため）。ここで、安全値を「2」とすれば、2回の位相差分のうち最大値である「7」に「2」を加算した「9」が補正值になる。以降の処理においては、この補正值に基づいて、受信装置120で取り出される。例えば、受信装置120におけるクロック信号CL2が「6」であれば、「6-9+64-61」であるから、無線フレーム番号FN=61のフレームが取り出され、クロック信号CL2が「7」であれば無線フレーム番号FN=62のフレームが取り出される。このようにして、送信装置100と受信装置120との同期を確保することが可能になる。また、上記実施形態においては、図39（ケース1）に示すように、各種トラunk類を一つの移動通信交換局に配置する例を説明した。しかし、本発明は同図のケース2に示すように、移動通信交換局を複数のブロックに分割し、それぞれのブロックにトラunk類を配置し機能分散させても適用可能であることは言うまでもない。なお、図示の例にあっては、移動通信交換局は、MSC-1、2に分割されている。さらに、この場合、MSC-1の位置および数には特に制限は無く、基地局BSの近傍に配置してもよく、一つのMSC-2に複数のMSC-1を接続してもよい。

#### 【0081】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、フレーム受信装置に対して適切な伝送遅延を通知するので適正な伝送遅延での通信が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】 移動通信交換局3の要部のブロック図である。

【図3】 基地局2の要部のブロック図である。

【図4】 コネクション管理表を示す図である。

【図5】 MSC~BS間遅延時間管理表を示す図である。

【図6】 交換局プロセッサ32で管理される品質劣化測定関連パラメータおよび同期外れ検出関連パラメータの例を示す図である。

【図7】 交換局プロセッサ32で管理されるトラフィック情報の例を示す図である。

【図8】 アップダウンカウンタを用いた品質測定の動作説明図である。

【図9】 アップダウンカウンタを用いた品質測定のフローチャートである。

10 【図10】 アップダウンカウンタを用いた品質測定のフローチャートである。

【図11】 ダイバーシチハンドオーバー制御処理シーケンスのフローチャートである。

【図12】 ダイバーシチハンドオーバー制御処理シーケンスのフローチャートである。

【図13】 ブランチ切り替えハンドオーバー制御処理シーケンスのフローチャートである。

【図14】 ブランチ切り替えハンドオーバー制御処理シーケンスのフローチャートである。

20 【図15】 通信開始/終了時における品質劣化/同期外れ報告処理のフローチャートである。

【図16】 通信開始/終了時における品質劣化/同期外れ報告処理のフローチャートである。

【図17】 各区間における伝送フレームの詳細を説明するための図である。

【図18】 各区間における伝送フレームの詳細を説明するための図である。

【図19】 ユーザフレームの選択合成処理の動作説明図である。

30 【図20】 局間ダイバーシチハンドオーバーの動作説明図である。

【図21】 上り処理の概要を示すフローチャートである。

【図22】 制御範囲から見たハンドオーバーの分類を示す図である。

【図23】 ハンドオーバーブランチ制御別のハンドオーバーブランチ状態を示す図である。

【図24】 移動通信に於いて起動されるハンドオーバーのトリガとハンドオーバー種類の対応の例を示した図である。

【図25】 移動通信に於いて起動されるハンドオーバーのトリガとハンドオーバー種類の対応の例を示した図である。

【図26】 無線フレームオフセット値OFSおよび無線フレーム番号FNの算出方法を示す動作説明図である。

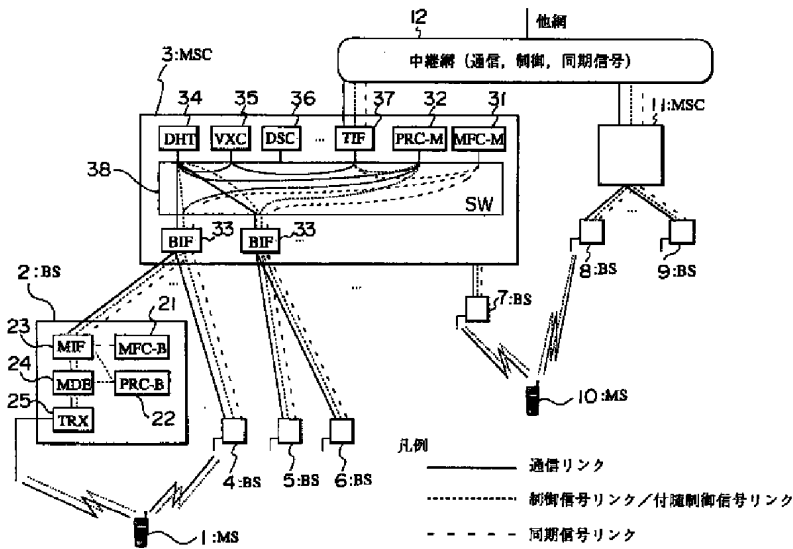
【図27】 各装置における処理タイムチャートである。

【図28】 各装置における処理タイムチャートである。

- 【図29】 タイミング関連パラメータの算出例を示す図である。
- 【図30】 タイミング関連パラメータの算出例を示す図である。
- 【図31】 ブランチ切替ハンドオーバーの動作説明図である。
- 【図32】 FNスライド処理パラメータ管理表の一例を示す図である。
- 【図33】 上りFNスライド処理の動作説明図である
- 【図34】 上りFNスライド処理の動作説明図である
- 【図35】 上りFNスライド処理の動作説明図である。
- 【図36】 上りFNスライド処理の動作説明図である。
- 【図37】 実施形態の変形例の動作説明図である。
- 【図38】 移動通信交換局間ハンドオーバーの説明図で

- ある。
- 【図39】 移動通信交換局の構成を示すブロック図である。
- 【符号の説明】
- 1、10……移動局（MS）、2、4～9……基地局（BS）、3、11……移動通信交換局（MSC）、21……基地局無線フレーム同期装置（MFC-B）、23……基地局内MSCインターフェース装置（MIF）、33……MSC内基地局インターフェース装置（BIF）、24……基地局変復調25……無線送受信装置（TRX）、31……交換局無線フレーム同期装置（MFC-M）、32……交換局プロセッサ、34……ダイバーシチハンドオーバトランク（DHT）、35……高能率音声符号化装置（VXC）、36……データサービス制御装置（DSC）、37……中継網インターフェース装置

【図1】

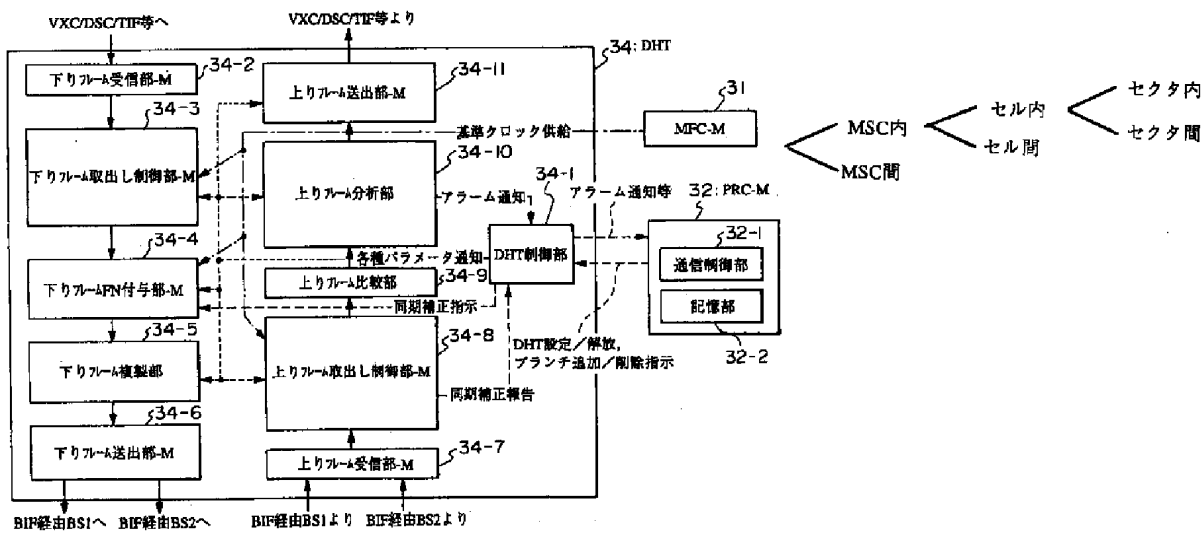


【図4】

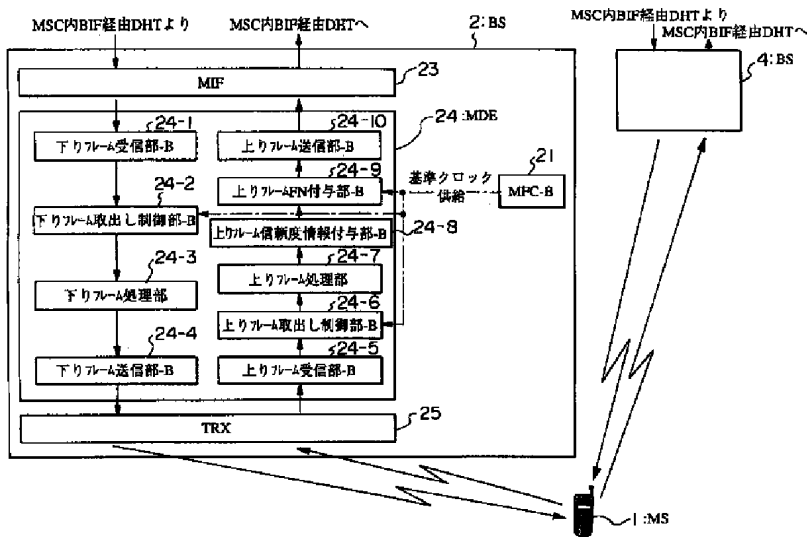
コネクション管理表							網側コネクション
識別子 呼	DHO ブランチ数	ブランチID=1	ブランチID=2	...	ブランチID=n		
1	2	VP=1 VC=32 CID=32	VP=2 VC=32 CID=40				VP=3 VC=32 CID=42
2	3	VP=1 VC=32 CID=40	VP=3 VC=33 CID=36	VP=4 VC=32 CID=50			VP=4 VC=32 CID=50
1							

【図2】

【図22】



【図3】



【図7】

トラヒック情報表					
サービス種別	(a-1)MS-MSC間 制御信号	(a-2)音声	(a-3)データ通信1	...	(a-n)サービスn
トラヒック情報					
セル間隔 (単位:ms)	40	10	10		
セル数	可変	1	3		

【図5】

サービス別 MSC～BS間遅延管理表(単位:ms)

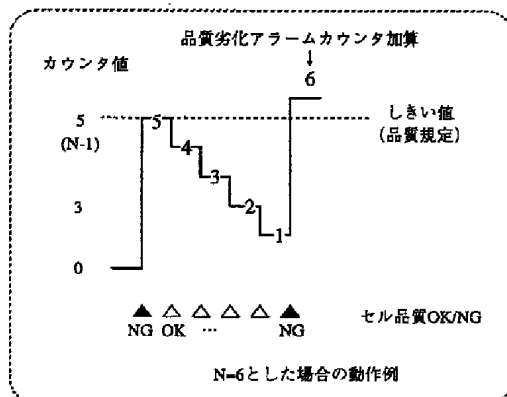
サービス種別 対向BS	(a-1)MS～MSC間 制御信号	(a-2)音声	(a-3)データ通信1	...	(a-n)サービスn
(b-1)BS 1	80	30	50		
(b-2)BS 2	85	38	55		
...	...	...	...		
(b-n)BS n	75	25	45		
(b-max)最大値	90	40	60		

【図6】

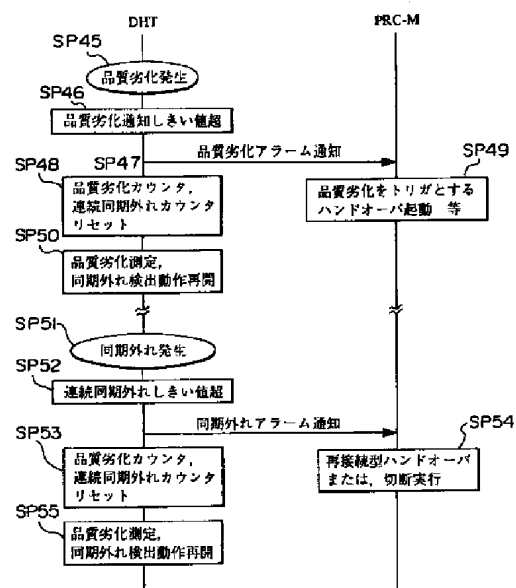
品質劣化、同期はずれパラメータ

サービス種別 パラメータ		(a-1)MS～MSC間 付随制御信号リク	(a-2)音声	(a-3)データ通信1	...	(a-n)サービスn
品質劣化 測定関連 パラメータ	測定 周期N (単位:ms)	1000	1000	0		
	通知 閾値 REPORT_FER	10	10	10		
同期はずれ 検出関連 パラメータ	連続同期 はずれ数 REPORT_SOUT	2	2	2		

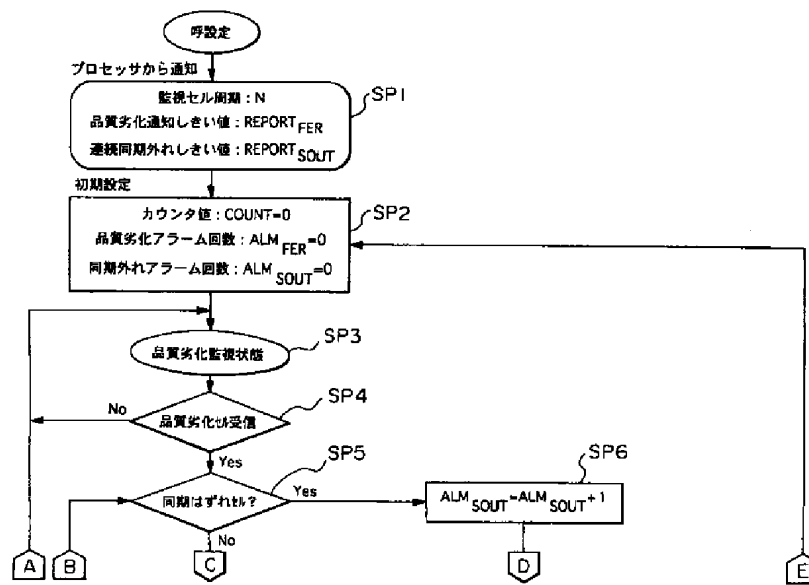
【図8】



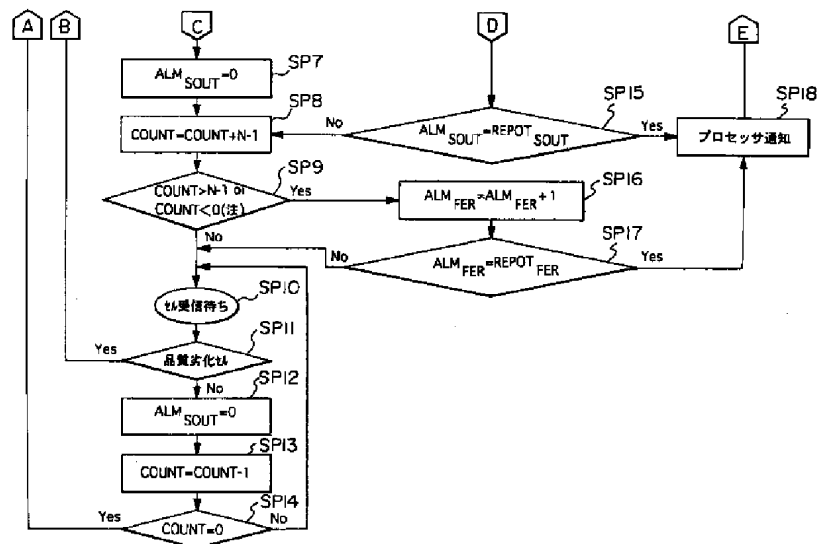
【図16】



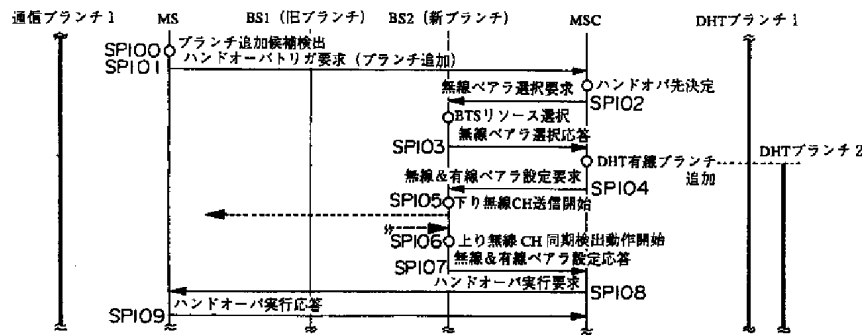
【図9】



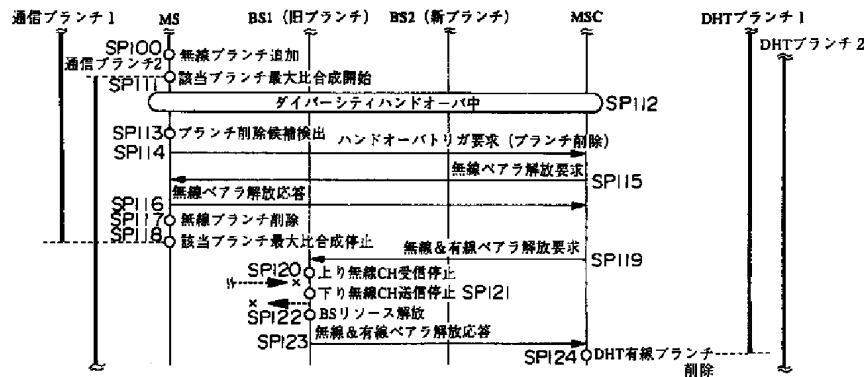
【図10】



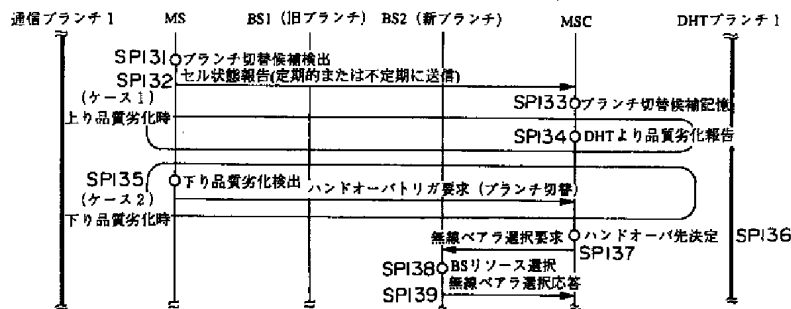
【図11】



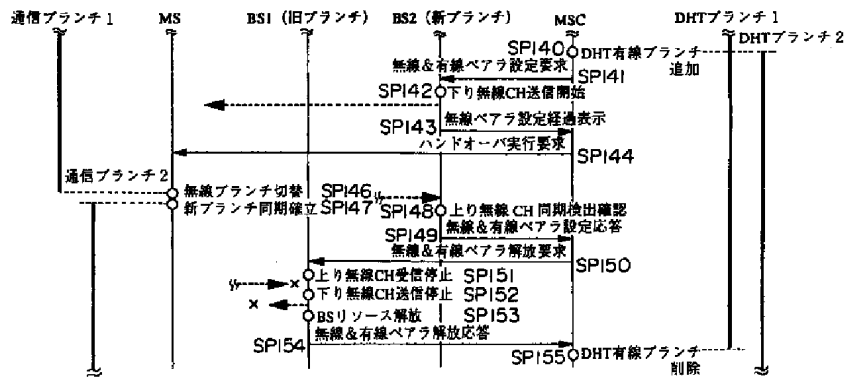
【図12】



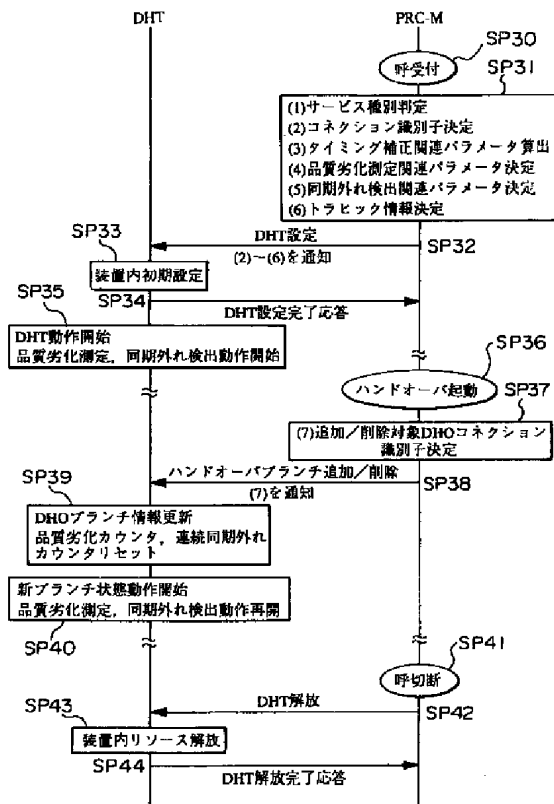
【図13】



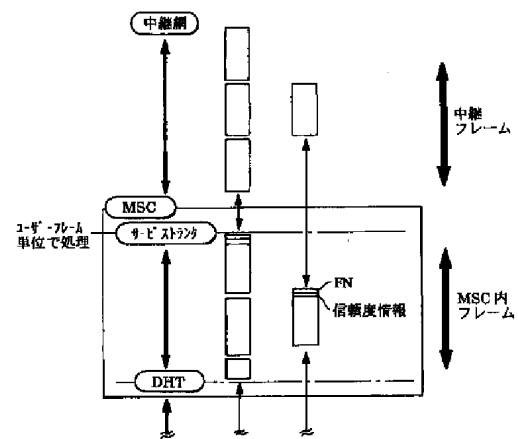
【図14】



【図15】

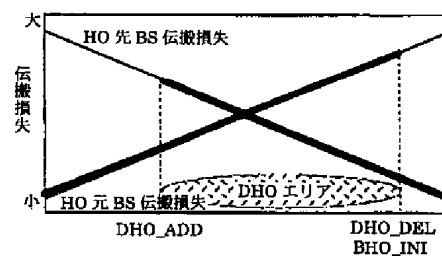


【図17】



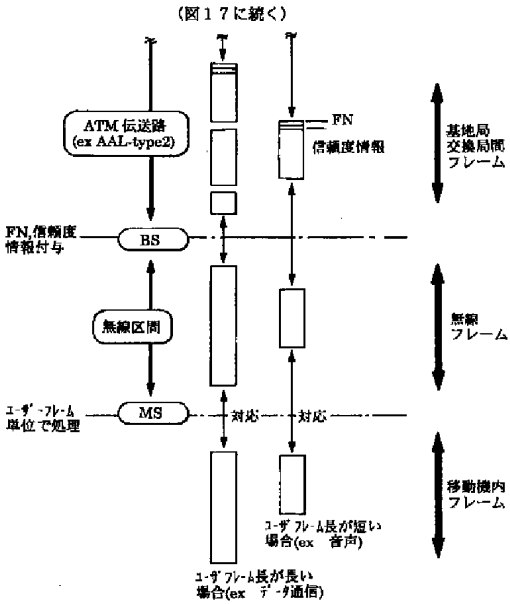
(図18に続く)

【図31】

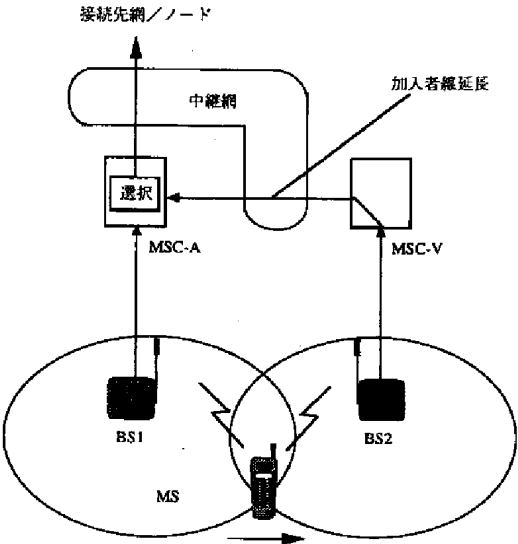




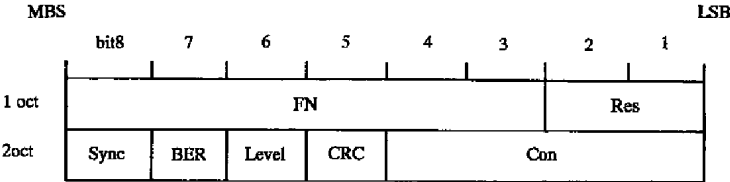
【図18】



【図20】

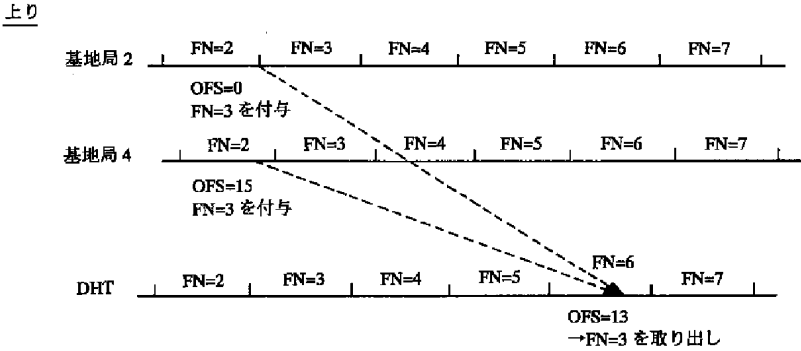


【図19】

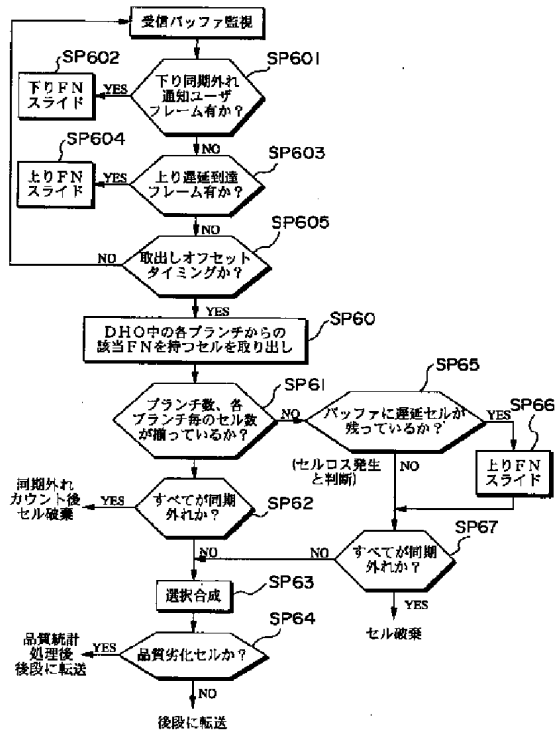


FN : 無線フレーム番号 0~63  
Sync : 無線同期外れ判定ビット 1=同期外れ、0=同期保存  
BER : BER 劣化判定ビット 1=劣化検出、0=正常  
Level : レベル劣化判定ビット 1=劣化検出、0=正常  
CRC : CRC 判定ビット 1=NG、0=OK  
Con : 受信 SIR 値 0~F(H)(16段階)値が大きいほど受信 SIR 大  
Res : リザーブビット

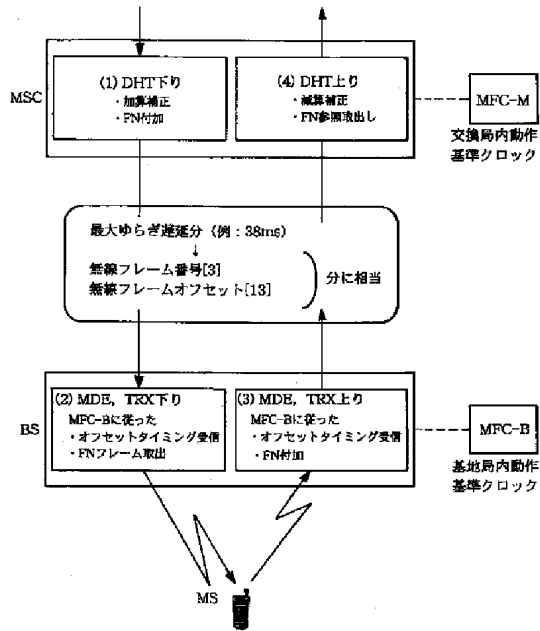
【図28】



【図 21】



【図 26】



【図 23】

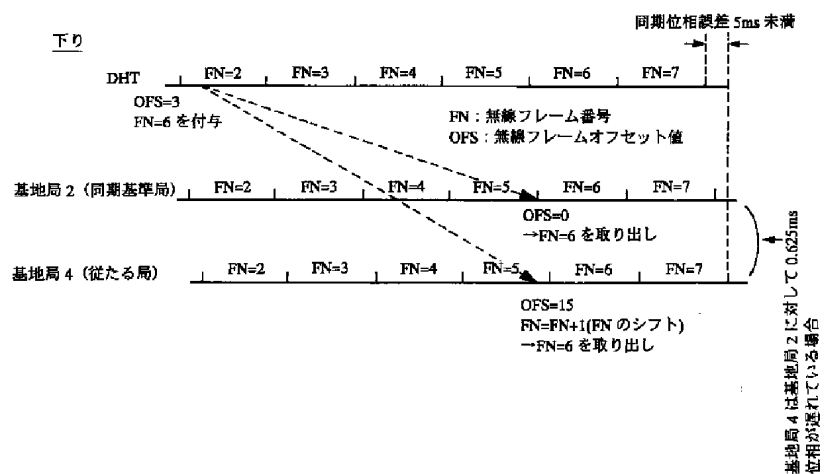
			DHT側イメージ	MS側イメージ
DHO *1	Br追加			
	Br削除			
	Br追加削除	2Br以下		
		3Br *2		
	Br切替HO			
再接続型HO				

\*1: 1回のMSのDHO起動要求により同時に複数Br制御 (追加, 削除, 追加削除) が可能  
\*2: MS側では最大同時接続数を3Brとした場合に「削除→追加」となる

【図24】

種別	種類 トリガ			上下 方向	判定 装置	判定ロジック	DHT固定						
							DHO						
							セル内セグ間			セグ間			
							Br追加	Br削除	Br追加	Br追加	Br削除	Br追加	
狭義	伝搬損失	新Br候補 検出	2Br以下	下り	MS	$LP_{NEW} < LP_{OLD-MIN} + \Delta LP_{INI}$ AND $SIR_{NEW} > SIR_{STD}$	○			○			
			3Br			$LP_{NEW} < LP_{OLD-MIN} + \Delta LP_{INI}$ AND $SIR_{NEW} > SIR_{STD}$ AND $LP_{NEW} < LP_{OLD-MIN} + \Delta LP_{SWT}$			○			○	
		不要Br 検出	2Br以上			$LP_{OLD-MAX} > LP_{OLD-MIN} + \Delta LP_{TER}$ OR $SIR_{MIN} < SIR_{STD}$		○			○		
	品質劣化	自セグ	コードくせ		上/ 下	BTS, DHT/ MS	品質劣化 (特定コードのみ) AND 同セグ同周波容量有り						
		移行先セグ	同周波設定 有り	同周波TRX 空無し	上/ 下	BTS, DHT/ MS	品質劣化 AND Br切替HOしきい値 $\alpha$ AND 異周波容量有り			○			○
			同周波設定 無し	とまり木 設定 有り	上/ 下	BTS, DHT/ MS	品質劣化 (orSIR劣化) AND Br切替HOしきい値 $\alpha$ AND 異周波容量有り						
		同期はずれ			上/ 下	BTS, DHT/ MS	同期はずれ						
広義	OAM	保守による追出		上/ 下	BTS, OPS	保守操作			○				
	属性変更				MSC	ユーザの切替信号(CC)							

【図27】



【図25】

種別	種類 トリガ		上下 方向	判定 装置	判定ロジック	DHT固定				DHT切替				
						B切替HO		再接続型HO						
						セル内 同周波	セル内/ 異周波	セル内	セル内/ 異周波					
狭義	伝搬損失	2B以下	下り MS	MS	$L_{P_{new}} < L_{P_{old,MIN}} + \Delta L_{P_{TH}}$ AND $SIR_{new} > SIR_{STD}$									
					$L_{P_{new}} < L_{P_{old,MIN}} + \Delta L_{P_{TH}}$ AND $SIR_{new} > SIR_{STD}$ AND $L_{P_{new}} < L_{P_{old,MIN}} + \Delta L_{P_{TVT}}$ OR $L_{P_{old,MAX}} > L_{P_{old,MIN}} + \Delta L_{P_{TVT}}$ AND $SIR_{new} < SIR_{STD}$									
		3Br												
					不要B 検出									
		2B以上												
					自 や	コードくせ	BTS, DHT/ MS	品質劣化 (特定コードのみ) AND 同周波容量有り	○					
	品質劣化	同周波設定 有り	同周波TRX 空無し	上/ 下 MS	BTS, DHT/ MS	品質劣化 AND B切替HOしきい値あり AND 異周波容量有り								
			同周波設定 無し	上/ 下 MS	BTS, DHT/ MS	品質劣化 (orSIR劣化) AND B切替HOしきい値あり AND 異周波容量有り		○						
		同期はずれ	上/ 下 MS	BTS, DHT/ MS	同期はずれ			○	○					
			OAM	保守による進出	上/ 下 OPS	保守操作	○		○					
広義	属性変更		属性変更	MSC	ユーザの切替信号(CC)						○			

【図29】

			タイミング関連パラメータ算出例
下 り	(1)DHT 送出		OFS=「16」-「13」=「3」のタイミングで送出 (固定)(補正分)
			FN=「2」+「3」+「1」=「6」を基準 CLK=「2」で付与 (基準 CLK)(補正分)(47ビット繰越分)
	(2)BS 取出	同期基準基地局	OFS=「0」のタイミングで取り出し (固定)
			FN=「6」を基準 CLK=「6」で取り出し (基準 CLK)
		従たる基地局	OFS=「0」-「1」=「-1」+「16」=「15」のタイミングで取り出し (固定)(同期差) (FNｼﾌﾄ発生)
			FN=「5」+「1」=「6」を基準 CLK=「5」で取り出し (基準 CLK)(FNｼﾌﾄ分)

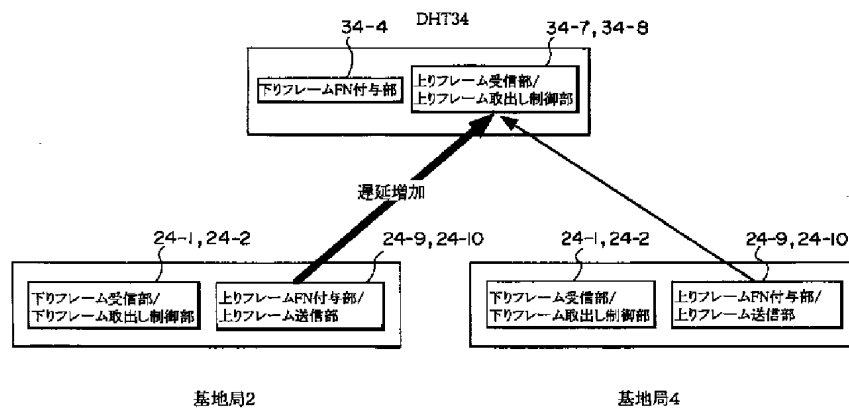
【図30】

			タイミング関連パラメータ算出例
上 り	(3)BS 送出	同期基準基地局	OFS=「0」のタイミングで送出 (固定)
			FN=「3」を基準 CLK=「3」で付与 (基準 CLK)
		従たる基地局	OFS=「0」-「1」=「-1」+「16」=「15」のタイミングで送出 (固定)(同期差) (FNｼﾌﾄ発生)
			FN=「2」+「1」=「3」を基準 CLK=「2」で送出 (基準 CLK)(FNｼﾌﾄ分)
	(4)DHT 取出	OFS=「13」のタイミングで取り出し (補正分)	
		FN=「6」-「3」=「3」を基準 CLK=「6」で取り出し (基準 CLK)(補正)	

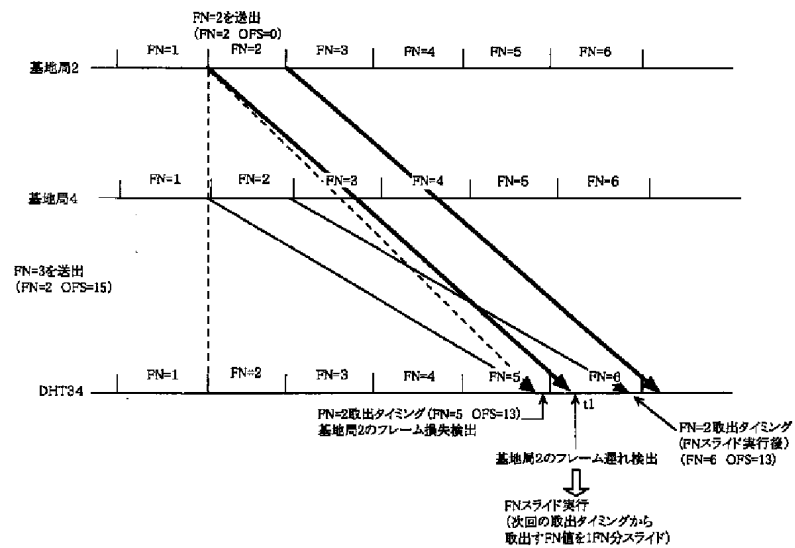
【図32】

FN スライド処理パラメータ管理表					
サービス種別 パラメータ		(a-1)MS～MS 間 付随制御信号リンク	(a-2)音声	(a-3)データ通信 1	(a-n)サービス n
上 り	FN スライド刻み幅	2	1	4	1
	FN スライド最大幅	10	5	16	3
下 り	FN スライド刻み幅	2	1	4	1
	FN スライド最大幅	10	5	16	3

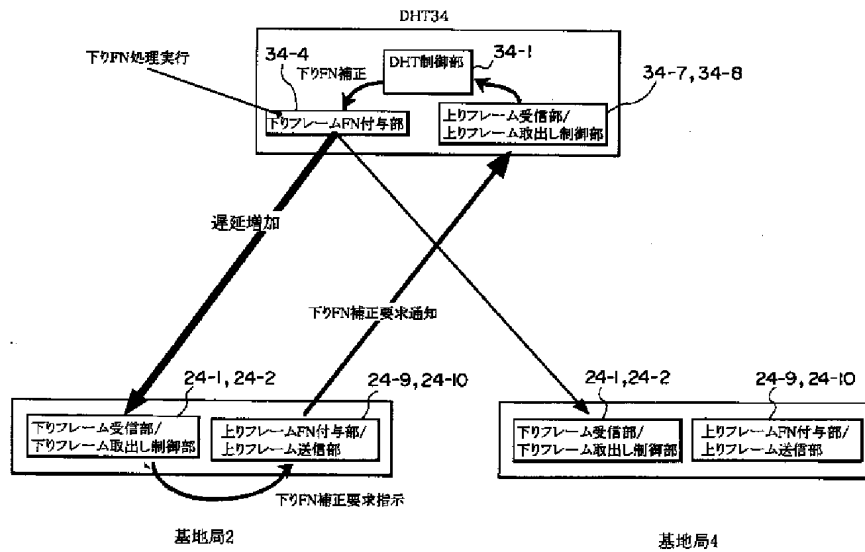
【図33】



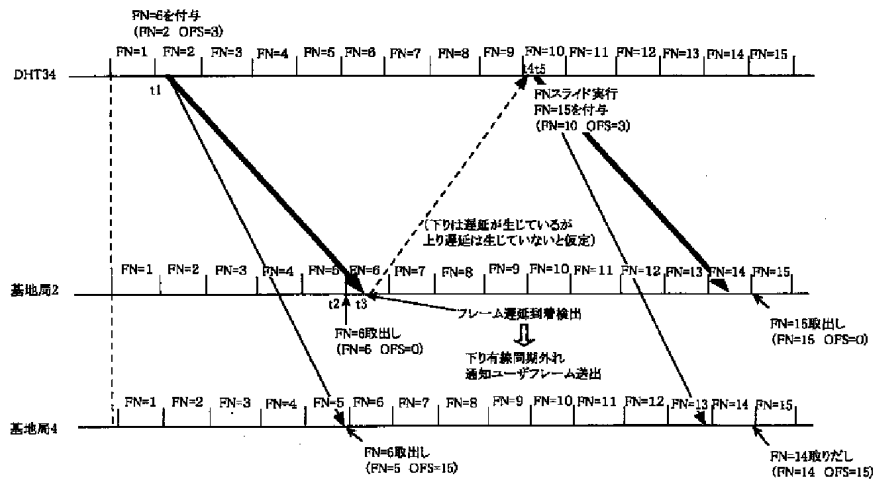
【図34】



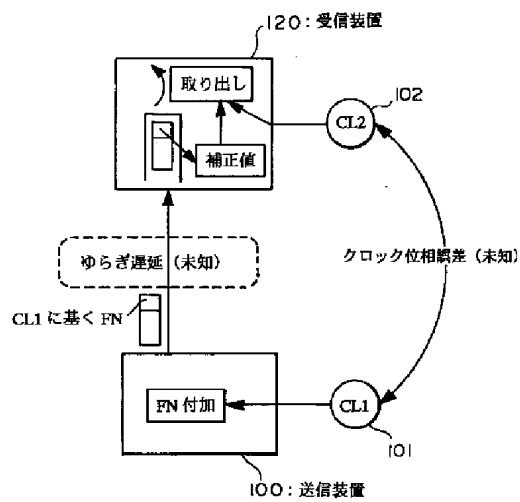
【図35】



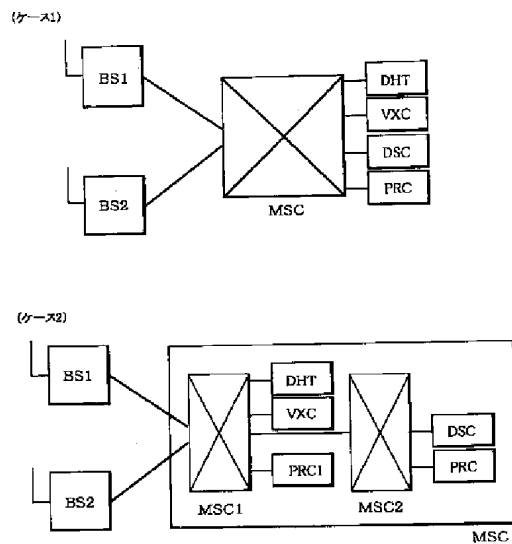
【図36】



【図37】

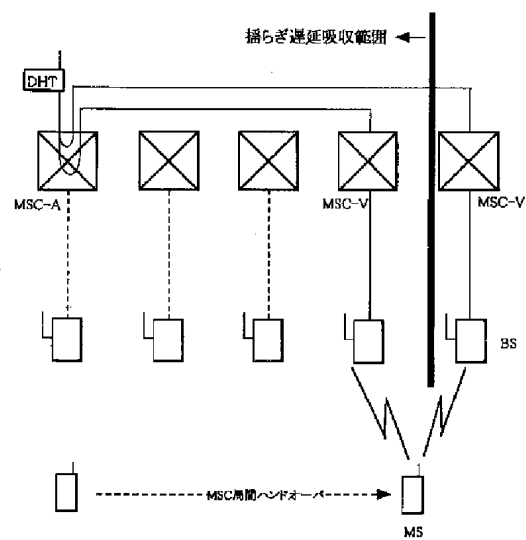


【図39】



※MSC1をBSの近傍に置いても良い。

【図38】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 隆明  
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内  
(72)発明者 森川 弘基  
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 石野 文明  
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内



F ターム(参考) 5K047 AA01 BB01 BB11 III01 III31  
MM02 MM11  
5K067 AA23 BB21 DD25 DD51 EE02  
EE10 EE16 EE24 EE59 JJ35  
JJ39